

Y- 96-053 855-x  
He 394.5.E5.E83 1997



**UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA**  
**INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO**

**MESTRADO EM: Gestão e Estratégia Industrial**

***“O IMPACTE DA POLÍTICA DO AMBIENTE NA  
CONCENTRAÇÃO HORIZONTAL: UMA APLICAÇÃO À  
INDÚSTRIA TRANSFORMADORA PORTUGUESA”***

***Susana Cristina Coelho Costa Escária***

**Orientação:** Prof. Doutor Vítor Manuel da Silva Santos

**Júri:**

**Presidente:** Prof. Doutor Manuel Victor Moreira Martins

**Vogais:** Prof. Doutor Vítor Manuel da Silva Santos

Prof. Doutor Adelino Manuel Guimarães Fortunato

**Abril/1997**



**UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA**  
**INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO**

**MESTRADO EM: Gestão e Estratégia Industrial**

***“O IMPACTE DA POLÍTICA DO AMBIENTE NA  
CONCENTRAÇÃO HORIZONTAL: UMA APLICAÇÃO À  
INDÚSTRIA TRANSFORMADORA PORTUGUESA”***

***Susana Cristina Coelho Costa Escária***

**Orientação:** Prof. Doutor Vítor Manuel da Silva Santos

**Júri:**

**Presidente:** Prof. Doutor Manuel Victor Moreira Martins

**Vogais:** Prof. Doutor Vítor Manuel da Silva Santos

Prof. Doutor Adelino Manuel Guimarães Fortunato

Abril/1997



*Ao Vitor e*

*à minha filha Sofia*

## ERRATA

Página 4: 2º parágrafo, linha 5 - onde se lê ... “ correlação é negativa.”, deve ler-se ... “ o efeito da correlação positiva é minimizado.”

Página 4: 4º parágrafo, linha 3 - onde se lê ... “ Martins e Santos admit a negative correlation between these two variables...”, deve ler-se... “ Martins e Santos admit a very weak correlation between these two variables”.

Página 69: 2º parágrafo, linha 4 e 5 - onde se lê ... “ de um inquérito realizado às 500 maiores empresas da indústria transformadora portuguesa...”, deve ler-se ... “ de um inquérito realizado às empresas da indústria transformadora portuguesa incluídas nas 500 maiores”.

Página 85: 2º parágrafo, linha 4 - onde se lê ... “ o consumo de materiais que menos agressivos ao ambiente...”, deve ler-se ... “ o consumo de materiais que são menos agressivos ao ambiente..”.

Página 86: 2º parágrafo, linha 5 - onde se lê ... “ processo de fabrico para algumas empresas..”, deve ler-se ... “ processo de fabrico para algumas empresas e diminuição para outras empresas.”

Página 86: 3º parágrafo, linha 1- onde se lê ... “ são incluídos como custos operacionais...”, deve ler-se ...: “ são incluídos nos custos operacionais...”.

Página 87: 4º parágrafo, linha 2- onde se lê ... “e com uma imagem “ecológica”...”, deve ler-se ... “ e a uma imagem “ecológica””.

## **Resumo**

A presente dissertação de tese tem como objectivo tecer algumas considerações sobre o impacto da política do ambiente na concentração das empresas no mercado, analisando em particular, o efeito desta política ao nível da indústria transformadora portuguesa. Presentemente a política do ambiente actua sobre as externalidades de carácter ambiental através da aplicação simultânea de impostos, subsídios e regulamentações. Por seu turno, a concentração horizontal é um fenómeno analisado pela teoria da organização industrial, embora actualmente tenha perdido interesse, sendo preterida a favor da análise de casos pontuais.

A política do ambiente é apontada por vários autores como um dos determinantes da concentração. Para Pittman e Pashigian a correlação entre a política do ambiente e a concentração é positiva, para Kohn só existe correlação positiva quando há economias de escala na redução da poluição; para Stafford e Evans a correlação é nula; para Martins e Santos a correlação é negativa. Na aplicação ao caso português constata-se que a política do ambiente não tem um impacto significativo na concentração das empresas no mercado, sendo apenas as economias de escala a determinarem a concentração horizontal. Aparentemente, a abordagem determinística continua a ter validade.

## **Abstract**

The purpose of this dissertation is the environmental policy impact upon horizontal concentration, particularly at the manufacturing industry. On the one hand the environmental policy is concerned with environment externalities, namely pollution; on the other hand concentration is a topic of industrial organization. Nevertheless this issue is no longer at the center of discussion is being referred in some empirical studies. Therefore several authors admit the environmental policy as the one of the determinants of horizontal concentration.

For Pittman and Pashigian there is a positive correlation between environmental policy and concentration; Kohn refer a positive correlation only in the case of scale economies in reduction of pollution; Martins and Santos admit a negative correlation between these two variables; last but not least Stafford and Evans didn't found any correlation between environmental policy and concentration. For the manufacturing portuguese industry the environmental policy has an insignificant impact upon horizontal concentration. The concentration is explained only by scale economies. In spite of the controversy the deterministic approach is still relevant.

## **Palavras-Chave**

Externalidades (D62). Política Económica (Q38). Eficiência e Tributação Óptima (H21). Produção e Estrutura do Mercado; Distribuição da Dimensão das Firms (L11). Estudos sobre a Indústria Transformadora (L6).

<b>Índice</b>	<b>pág.</b>
<b>CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
1.1 Enquadramento	10
1.2 Objectivos e Metodologia	12
<b>CAPÍTULO II - PORQUÊ SURGE A POLÍTICA DO AMBIENTE?</b>	<b>15</b>
2.1 A Eficiência do Mercado e as Externalidades	16
2.2 A Economia e o Ambiente	25
2.3 A Evolução da Política do Ambiente	28
2.3.1 A Política Comunitária do Ambiente: breve referência	32
2.3.2 A Evolução da Política do Ambiente em Portugal	34
<b>CAPÍTULO III - A CONCENTRAÇÃO HORIZONTAL</b>	<b>37</b>
3.1 O Paradigma Estrutura-Comportamentos-Resultados	37
3.2 O Conceito de Concentração Horizontal	41
3.3 Os Factores que Determinam a Concentração	47
<b>CAPÍTULO IV - A POLÍTICA DO AMBIENTE E A ECONOMIA INDUSTRIAL: AS VÁRIAS INTERRELAÇÕES ENTRE OS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA E OS ASPECTOS DA ECONOMIA INDUSTRIAL</b>	<b>50</b>
4.1 A Política do Ambiente e as suas Implicações com a Política Industrial	50
4.2 A Política do Ambiente e a Entrada e Saída das Empresas do Mercado	53
4.3 A Política do Ambiente e a Concentração	58
<b>CAPÍTULO V - POLÍTICA DO AMBIENTE, CONCENTRAÇÃO E EFICIÊNCIA: UMA APLICAÇÃO AO CASO PORTUGUÊS</b>	<b>69</b>
5.1 Um Modelo de Concentração	69
5.2 Inquérito às Maiores Empresas da Indústria Transformadora Portuguesa	73
5.3 Análise dos Resultados Empíricos	92
<b>CAPÍTULO VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>95</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>98</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>102</b>
Anexo 1: Inquérito	102
Anexo 2: Indicadores Sectoriais	104
Anexo 3: Estimação do Modelo de Concentração	105

<b>Índice de Gráficos</b>	<b>Pág.</b>
Gráfico 1: Externalidades Negativas	19
Gráfico 2: Utilização de Impostos e Subsídios para Reduzir a Poluição	23
Gráfico 3: Acordos entre Autoridades e Poluidores	31
Gráfico 4: Abordagem Determinística da Concentração	42
Gráfico 5: Curva de Concentração	44
Gráfico 6: Indústria que é simultaneamente um monopólio e geradora de poluição	52
Gráfico 7: Sectores que tiveram de proceder a alterações no processo de produção decorrentes da obrigatoriedade do tratamento de efluentes líquidos	78
Gráfico 8: Sectores que tiveram de proceder a alterações no processo de produção decorrentes da obrigatoriedade do tratamento de gases emitidos para a atmosfera	79
Gráfico 9: Sectores que tiveram de proceder a alterações no processo de produção decorrentes da obrigatoriedade do tratamento de resíduos	80
Gráfico 10: Sectores cuja legislação obrigou à tomada de medidas para atenuar o ruído e aumentar a higiene e segurança	81
Gráfico 11: Impacte da política do ambiente ao nível do volume de emprego e da produtividade do trabalho	84
Gráfico 12: Impacte da política do ambiente ao nível da utilização de energia e de matérias-primas	86
Gráfico 13: Impacte da política do ambiente ao nível da eficiência do processo de produção e dos custos unitários de produção	87
Gráfico 14: Aumento do volume de vendas devido à imagem de protecção do ambiente e perda de quota de mercado para empresas poluentes	88
Gráfico 15: Adopção de tecnologias menos poluentes para aderir a sistemas de incentivo ao investimento e parte do investimento em protecção do ambiente que substituiu o investimento destinado ao processo de fabrico	89



## **Índice de Quadros**

**Pág.**

Quadro 1: Tipologia de Políticas Eficientes em Economias Abertas	51
Quadro 2: Taxa de Respostas do Inquérito	75
Quadro 3: Impacte da Política do Ambiente - questões gerais	77
Quadro 4: Impacte da política do ambiente no processo de produção	82
Quadro 5: Impacte da política do ambiente na estratégia da empresa	90
Quadro 6: Impacte da política do ambiente ao nível sectorial	91
Quadro 7: Especificação das CAE's e das Variáveis Exógenas	92



## **Prefácio**

A realidade é multifacetada e a economia pode ser considerada como um instrumento privilegiado para descrever as interacções entre os agentes. A racionalidade do comportamento dos indivíduos sempre me despertou muito interesse.

A evolução da sociedade está intrinsecamente relacionada com a actividade económica subjacente. Paralelamente, os problemas ecológicos são fruto da sociedade e da evolução da actividade económica, condicionando eles próprios o andamento dos primeiros.

A opção por um tema relacionado com a actividade económica real e com o ambiente foi fruto de algum contacto profissional e académico com as questões relacionadas com a economia industrial e a política do ambiente.

A escolha do tema derivou da curiosidade que tinha em analisar o impacte da política do ambiente na concentração das empresas em Portugal. Isto porque é um tema ainda pouco explorado, a maioria dos estudos é dirigido à economia americana, os quais não têm em conta, obviamente, as especificidades da economia portuguesa. Além disso, só no início da década de 90 é que os portugueses começaram a despertar para o fenómeno da degradação ambiental, estando ainda numa fase embrionária.

## **Agradecimentos**

Começo por agradecer ao meu orientador Prof. Doutor Vítor Manuel da Silva Santos, todas as sugestões que me fez, quer ao longo da elaboração da dissertação de tese, quer no trabalho prévio de pesquisa bibliográfica, sendo inexcedível no apoio prestado e na disponibilidade manifestada.

Seguidamente, gostaria de agradecer ao Dr. Paulo Madruga a cedência da maioria dos dados estatísticos indispensáveis para a elaboração da aplicação ao caso português.

Manifesto igualmente o meu apreço ao dirigentes do Departamento de Prospectiva e Planeamento, em particular à Chefe de Divisão de Especialização Produtiva, Competitividade e Ambiente Dr<sup>a</sup> Graça Ponte da Silva, pela abertura, sugestões e facilidades concedidas, quer durante a parte escolar do mestrado, quer para a elaboração da presente dissertação.

Uma palavra muito especial de agradecimento para o meu esposo, Vítor Escária, pelo estímulo e dedicação manifestados ao longo do período em que decorreu o mestrado.

Finalmente agradeço aos meus familiares mais próximos e amigos a compreensão e o apoio que me prestaram.

## Capítulo I - Introdução

### 1.1 Enquadramento

Encontramo-nos, actualmente, num processo de transição entre dois paradigmas. O modelo de desenvolvimento surgido do pós segunda guerra mundial visava a exploração intensiva dos recursos, nomeadamente dos recursos naturais e energéticos. O lema era “desenvolver primeiro, cuidar do ambiente depois”. Os recursos naturais e o ambiente de um modo geral, eram vistos como fontes inesgotáveis, não havendo uma gestão adequada da sua utilização. Com as crises energéticas da década de 70, verifica-se que afinal os recursos naturais são escassos, tal como os outros que são utilizados no processo de produção. Este modelo de desenvolvimento começa a ser posto em causa: a constatação da incerteza que caracteriza o ambiente envolvente motiva a alteração do modelo subjacente.

O planeamento realizado a médio e longo prazo deixa de ser eficaz, especialmente porque as condições em que se planeava alteraram-se radicalmente: a crescente abertura das economias, com a intensificação das trocas e a liberalização dos fluxos de capitais induz uma integração, cada vez maior, das economias que, a prazo, visará a completa globalização.

Os problemas deixam de ser nacionais para passarem a ser regionais, mundiais e, em alguns casos, planetários. Neste contexto, o paradigma emergente que assenta num desenvolvimento sustentado, tem por objectivo a plena integração dos vários elementos constituintes do sistema: económicos, sociais, culturais e ambientais.

Esta alterações reflectem-se, obviamente, ao nível da tomada de decisão dos agentes económicos. No caso das empresas, estas são confrontadas com problemas de produtividade, eficiência, em que as vantagens comparativas, baseadas no baixo preço, dão lugar a vantagens competitivas, assentes na qualidade, na inovação e na flexibilidade.

A degradação crescente dos recursos naturais obriga as empresas a alterarem a sua atitude, sendo necessário integrar o ambiente como mais uma variável no processo de tomada de decisão. Por

outro lado, a globalização dos mercados acelera o ritmo da mudança, tendo implicações em termos das estratégias das empresas. Muitas vezes, estas são obrigadas a estabelecerem acordos de cooperação, fusões, aumentando a concorrência, sobrevivendo apenas as empresas mais eficientes.

Além disso, a política económica tem cada vez menos poder para intervir, alterando a sua atitude intervencionista e paternalista para uma cooperação mais estreita com os agentes económicos, num regime de parceria em igualdade.

A política do ambiente assume um papel relevante, influenciando a estratégia das empresas, sendo a opinião, quase generalizada, de que esta induz aumento de custos para as empresas, tendo efeitos negativos sobre a competitividade.

Neste âmbito, dado que a política do ambiente condiciona a actividade das economias, as empresas utilizam práticas colusivas (apesar do aumento de importância das políticas anti-trust) e são confrontadas com a necessidade de proteger o ambiente (tanto pela legislação, como pelos concorrentes e consumidores), deverá haver uma relação entre este tipo de política e a estrutura das empresas no mercado.

À partida, admite-se que o modelo de concorrência perfeita é ideal, pois permite atingir o bem-estar social. Situações de concentração horizontal, com a existência de um número restrito de empresas no mercado, violam um dos pressupostos deste modelo: um mercado atomístico, em que nenhum dos agentes tem posição dominante. Sendo assim, a concentração horizontal geraria ineficiência, não se atingindo o óptimo social.

No entanto, existem situações em que um mercado com um determinado grau de concentração gera equilíbrios que do ponto de vista social são eficientes, ou seja, o bem-estar social aumenta com menos empresas a operar no mercado, pelo que concentração horizontal, nessas situações, pode ser considerada não lesiva para a sociedade.

A opinião de alguns autores é que a política do ambiente induz um aumento de concentração das empresas no mercado. Contudo, existem alguns estudos empíricos que infirmam esta teoria, devendo salientar-se, ainda, aqueles que consideram que a política do ambiente tem um papel neutro ao nível da actividade das empresas.

Por isso mesmo, torna-se interessante analisar até que ponto é que existe, na economia portuguesa, uma relação entre a política do ambiente e a concentração das empresas no mercado. Em primeiro lugar dado o estado algo incipiente da política do ambiente e, em segundo lugar, porque as explicações da concentração das empresas em Portugal associam, geralmente este fenómeno, a uma política proteccionista, barreiras à entrada e elevadas economias de escala, em alguns sectores.

## **1.2 Objectivos e Metodologia**

No âmbito do Mestrado de Gestão e Estratégia Industrial, esta dissertação de tese tem por objectivo a análise do impacte da política do ambiente ao nível da concentração das empresas no mercado.

Dado ser um tema relativamente vasto, pluridisciplinar, é necessário proceder a uma exposição, ainda que breve, sobre os vários aspectos que são mais relevantes para análise desta temática. Seguem-se dois capítulos que visam servir de base para a análise das interrelações entre a política do ambiente e a concentração das empresas.

A necessidade da política do ambiente, tal como de outro tipo de políticas económicas, baseia-se no facto do mercado, em certas condições, não ser eficiente, devendo o estado intervir para corrigir as suas distorções. No capítulo II tenta-se clarificar algumas noções relacionadas com o aparecimento da política do ambiente, como a eficiência do mercado e a noção de externalidades (ponto 2.1). O interesse despertado para a política do ambiente é fruto de uma evolução histórica, em termos de pensamento económico. Ao longo do tempo vários economistas preocuparam-se em analisar as implicações entre a economia e o ambiente. A descrição que se

segue é uma breve resenha das principais visões acerca desta temática e corresponde ao ponto 2.2.

Se o pensamento económico evoluiu no sentido de integrar cada vez mais o ambiente na análise económica, é importante analisar se a política do ambiente está a evoluir no mesmo sentido (referência ao ponto 2.3), especialmente na zona geopolítica em que Portugal se insere: o ponto 2.3.1 diz respeito à evolução da política comunitária do ambiente e o ponto 2.3.2 à evolução desta a nível nacional.

Segue-se um outro capítulo autónomo, que servirá de base, simultaneamente com o capítulo II, para capítulo IV. Se as questões do ambiente tornaram-se mais importantes no final deste século, as questões relacionadas com a economia industrial são menos recentes, dada a importância dos fenómenos com que se preocupa. No capítulo III faz-se uma exposição dos aspectos relacionados com o paradigma dominante no ponto 3.1, seguindo-se uma descrição do conceito concentração horizontal e das várias razões que explicam este fenómeno (ponto 3.2 e 3.3, respectivamente).

Partindo do capítulo II e do capítulo III, torna-se mais clara a interrelação entre a política do ambiente e a economia industrial, nomeadamente da concentração horizontal. A opção por uma política do ambiente ou por uma política industrial de modo unilateral levanta problemas em termos de eficiência e bem-estar, o que será referido no ponto 4.1. A dependência entre a política do ambiente e a economia industrial aprofunda-se ao longo do capítulo IV, salientando-se no ponto 4.2 as implicações da política do ambiente na entrada e saída das empresas do mercado, no ponto 4.3 a relação entre a política do ambiente e a concentração (o ponto 4.2 serve para perceber melhor o ponto seguinte, uma vez que as barreiras à entrada e ou à saída do mercado contribuem para a concentração).

O capítulo V terá um carácter eminentemente prático, em que se analisará uma aplicação ao caso português, o qual tem por base um modelo de concentração desenvolvido por Guerra e Santos (1995), incluindo duas variáveis que correspondem ao impacto da política do ambiente na

actividade das empresas, obtidas por agregação dos resultados de um inquérito às maiores empresas da indústria transformadora portuguesa sobre o impacte da política do ambiente na actividade das empresas.

A estrutura do capítulo é a seguinte: descrição genérica do modelo utilizado (ponto 5.1), descrição e análise dos resultados do inquérito, anteriormente referido (ponto 5.2) e análise dos resultados empíricos (ponto 5.3).

Finalmente, o capítulo VI corresponde à conclusão geral, em que se procura fazer o balanço das questões mais relevantes do impacte da política do ambiente na concentração das empresas.

## **Capítulo II - Porquê surge a Política do Ambiente?**

A política do ambiente é o conjunto coordenado de intervenções públicas que visa a melhoria da qualidade do ambiente. Mais concretamente, este tipo de política económica tem como objectivo combater determinada fonte de poluição ou impedir a degradação do património ecológico.

A importância da qualidade ambiental tem vindo a aumentar ao longo das décadas, principalmente devido à degradação dos recursos naturais que se tem vindo a acentuar, ocupando o cerne da política económica, apontando-se como principais razões o facto: da degradação ambiental ter reflexos em termos de bem-estar social; de haver alguns instrumentos, utilizados pela política do ambiente, que influenciam consideravelmente a actividade económica; das falhas de mercado de vária ordem poderem ter efeitos nefastos sobre o ambiente; dos problemas ambientais terem um carácter global, o que requer uma actuação coordenada a nível supranacional.

A política do ambiente incide directamente sobre as acções dos agentes económicos e indirectamente sobre a estrutura dos preços, os rendimentos e o progresso tecnológico. Esta política é particularmente relevante pois lida com as falhas reveladas pelo mercado, nomeadamente com as externalidades de origem ambiental.

O conceito de externalidade foi desenvolvido por vários economistas. Estamos na presença de externalidades quando a decisão de consumo ou de produção de um agente afecta a utilidade ou a produção de um ou mais agentes por uma via que não seja o preço. Este efeito induzido nos outros agentes pode ser positivo ou negativo, designando-se por externalidade positiva ou externalidade negativa.

À semelhança de outro tipo de falhas de mercado, a existência de externalidades leva a que o sistema de preços não seja capaz de revelar perfeitamente as preferências dos agentes, não sendo possível atingir o óptimo social (o mercado deixa de ser eficiente).



Bator (1959), admitia várias situações em que não havia uma correspondência entre a afectação óptima à Pareto e a performance do mercado:

- a existência de diferentes taxas marginais de substituição, originando que os preços relativos não sejam constantes;
- o facto de cada produtor não conseguir obter a maximização do seu lucro e consequentemente haver lucros negativos abaixo da curva de custos médios;
- a não existência de um mercado atomístico, que possibilite a monitorização dos preços de modo a se atingir o óptimo à Pareto;
- a existência de arbitrariedades legais e de imperfeições organizacionais

Na presença de uma destas irregularidades, as condições de primeira e segunda ordem de máximo não se verificam, por outras palavras, não se verificam as hipóteses subjacentes ao modelo de concorrência perfeita.

Perante isto, este capítulo destina-se a abordar as questões básicas subjacentes à política do ambiente. Para tal, os pontos mais relevantes são: a eficiência do mercado e as externalidades (ponto 2.1), a relação entre a economia e o ambiente (ponto 2.2) e uma breve descrição da evolução da política do ambiente (ponto 2.3), quer em termos comunitários, quer em termos nacionais.

## **2.1 A Eficiência do Mercado e as Externalidades**

A ideia de que o mercado é eficiente foi desenvolvida ao longo da história do pensamento económico.

Adam Smith (1776)<sup>1</sup>, afirmava que: “...*By pursuing its own interest he frequently promotes that of the society more efectually than when he really intends to promote it.*” Para este autor clássico, a característica mais comum do ser humano é o individualismo, sendo esta a base de

---

<sup>1</sup> em “The Wealth of Nations”

organização da sociedade. Assim, o objectivo de obtenção de lucro pelas empresas leva a que estas procurem, cada vez mais, processos de produção mais eficientes, de modo a produzir novos produtos e a satisfazer melhor as preferências dos consumidores. Este processo conduziria à saída do mercado das firmas ineficientes, não sendo necessário a intervenção do estado.

Mais tarde com os autores neoclássicos, aplicou-se a representação gráfica e utilizou-se o instrumental matemático para estudar a eficiência do mercado. Surge o conceito de eficiência à Pareto, desenvolvido pelo economista Vilfredo Pareto. Este conceito foi utilizado na caracterização dos dois teoremas fundamentais da economia do bem-estar. A questão que se coloca é em que condições é que a concorrência no mercado conduz à eficiência económica?

O primeiro teorema de bem-estar afirma que, sob determinadas condições (hipóteses do mercado de concorrência perfeita), o mercado garante que a afectação dos recursos é tal que não existe nenhuma outra em que um indivíduo fique melhor sem que outro indivíduo fique pior; ou seja, o mercado é eficiente à Pareto.

O segundo teorema do bem-estar refere que, mesmo que a afectação dos recursos gerada pelo mercado competitivo não seja a preferida, o mecanismo de mercado competitivo não deve ser abandonado. Se se alterar a dotação inicial de factores o mercado encarrega-se de alcançar, de forma descentralizada, um novo ponto eficiente.

Quando falha uma das condições subjacentes do primeiro teorema do bem-estar, o mercado deixa de ser eficiente. Stiglitz (1988) refere a existência de seis tipos de falhas de mercado: ausência ou concorrência deficiente, mercados incompletos, assimetria de informação, desemprego, inflação e desequilíbrio, existência de bens públicos puros e externalidades.

Para a análise do impacto da política do ambiente na concentração é importante desenvolver o conceito de externalidade. Na definição deste conceito está implícito, no caso das externalidades negativas, que o(s) indivíduo(s) que é (são) lesado(s) pela acção de outro suporta(m) o custo

dessa acção; e, no caso das externalidades positivas, o(s) indivíduo(s) que beneficia(m) outros com a sua acção não é(são) recompensado(s) pelo seu esforço.

Daqui decorre que, quando estamos na presença de externalidades os custos do indivíduo lesado estão sobreavaliados (quando há externalidades negativas) e os benefícios do agente gerador da externalidade subavaliados (quando há externalidades positivas).

Utilizando o instrumental neoclássico, pode-se analisar o conceito de externalidade. Admitindo a existência de um mercado perfeitamente competitivo, em que os custos marginais são crescentes e a curva de procura inversa é decrescente, quando há externalidades é possível distinguir entre os custos marginais privados e os custos marginais sociais<sup>2</sup>.

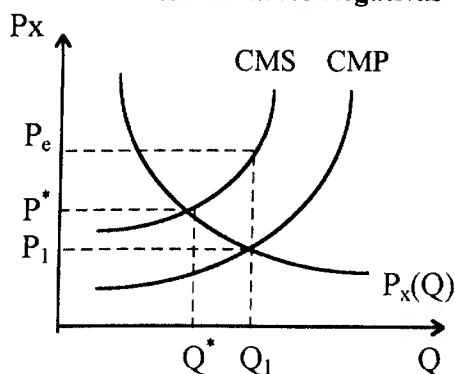
Os custos marginais sociais incluem o custo de oportunidade associado à externalidade. No gráfico 1 o ponto  $(Q^*, P^*)$  é o ponto de óptimo social, pois há internalização das externalidades negativas. O ponto  $(Q_1, P_1)$  dá o ponto de equilíbrio quando o mercado não internaliza a externalidade, não correspondendo a um óptimo social, pois para a quantidade  $Q_1$ , os custos sociais são superiores aos benefícios. A diferença entre custos marginais dá a dimensão da externalidade: os custos marginais sociais (CMS) são superiores aos custos marginais privados (CMP) se a externalidade é negativa e inferiores se a externalidade é positiva<sup>3</sup>.  $(P_e - P_1)$  corresponde ao dano provocado pela externalidade negativa.

---

<sup>2</sup> Uma das características do mercado de concorrência perfeita é a ausência de distinção entre custos marginais privados e os custos marginais sociais, e de benefícios marginais privados e benefícios marginais sociais.

<sup>3</sup> Verifica-se a relação inversa se considerarmos os benefícios marginais, isto é, na presença de externalidades negativas, os benefícios marginais sociais são inferiores aos benefícios marginais privados e superiores na presença de externalidades positivas.

**Gráfico 1**  
**Externalidades Negativas**



A análise das externalidades centrou-se mais nas externalidades negativas, pois estas são aquelas com maiores custos para a sociedade. Um dos casos que é muito analisado é o dano que a poluição provoca. Pearce e Turner (1990) definem poluição como a conjugação de dois elementos: um dano físico (biológico, químico ou auditivo) causado ao ambiente e a reacção humana a esse dano (ansiedade, mal-estar e preocupação).

Em termos económicos, o custo externo da poluição existe quando a actividade de um agente causa perdas de bem-estar em outro agente e esta perda não é compensada.

Segundo Coase, a existência de externalidades resulta da inadequada ou ausência de definição de direitos de propriedade. Em termos económicos, os direitos de propriedade dizem respeito ao direito de usar um determinado recurso.

Relativamente às externalidades positivas estas são vistas como algo que beneficia a sociedade, sendo fomentadas pelo estado. A generalidade dos autores dá como exemplo de externalidades positivas a existência de bens públicos.

Bator (1959) também distinguiu mais dois tipos de externalidades: de propriedade e técnicas. As externalidades de propriedade ou de posse estão associadas àqueles bens cujo valor não é atribuído ao preço de mercado, não havendo uma definição dos direitos de propriedade desses bens. As externalidades técnicas decorrem das condições de produção: tecnologia com rendimentos crescentes à escala e inputs e outputs indivisíveis, originando uma relação de não convexidade entre inputs e outputs (o caso extremo será o monopólio).

Baumol e Oates (1975) distinguem, ainda, outro tipo de externalidades que são as pecuniárias. As externalidades pecuniárias existem quando um indivíduo é prejudicado financeiramente pela actividade de outro indivíduo. Contudo, este prejuízo material não afecta a dotação dos recursos definida no mercado de concorrência perfeita. Para os autores este tipo de externalidades funciona como uma alteração de preços nos inputs e outputs, não afectando a função de produção.

Existem dois tipos de mecanismos para resolver as externalidades: o mecanismo privado, em que há uma internalização do dano ou do benefício por parte dos agentes causadores da externalidade e um mecanismo público, em que o estado intervém para eliminar a externalidade.

Em qualquer dos casos, a internalização das externalidades permite que o mercado seja eficiente, isto é, não existe distinção entre custos marginais sociais e custos marginais privados. A internalização permite igualar os custos marginais aos benefícios marginais. Perante a existência de poluição, a eficiência do mercado é atingida quando a poluição atinge um nível óptimo<sup>4</sup>.

Para analisar o nível óptimo de poluição pode-se ver uma situação muito simples em que existem duas firmas, uma que produz bem X (bem poluente) e outra que produz bem Y. A produção de bem X reduz a produção de bem Y, qualquer que seja o nível de output por quantidade de inputs utilizada.

Caso a empresa internalize as externalidades, o rácio dos preços relativos entre bem X e bem Y é superior ao rácio dos preços relativos em concorrência perfeita. Se a empresa não internalizar a externalidade, então o preço de bem X não reflecte o custo de oportunidade para a empresa que produz bem Y, havendo um excesso de produção de bem X.

---

<sup>4</sup> Pearce e Turner (1990) referem que o nível óptimo de poluição não corresponde a um nível de poluição nulo, pois este implicaria a inexistência de actividade económica, além de que existe um mínimo de poluição para o qual a natureza tem capacidade regenerativa.

Se as empresas internalizarem a poluição, haverá uma diminuição da produção de bem X e um aumento da produção de bem Y, o que altera o rácio dos preços relativos e reflecte o verdadeiro custo de oportunidade de produzir bem X.

Admitindo agora que a utilidade dos consumidores também é afectada, as conclusões que se retiram são semelhantes, isto é, é possível atingir um nível óptimo de poluição, permanecendo o mercado eficiente, se aumentarmos o consumo de bem Y e diminuirmos o consumo de bem X. Neste caso, admite-se que o consumidor consome bem X (que polui o ambiente) e bem Y.

Se considerarmos o efeito de redução da poluição pela utilização de equipamento e de tecnologias de combate à poluição, pode-se também determinar um nível óptimo de poluição. Demonstra-se que os custos extras de reduzir a poluição são mais elevados quanto mais baixo for o nível de poluição, uma vez que é necessário utilizar equipamento com maior grau de sofisticação.

Ao nível dos mecanismos privados que permitem a resolução das externalidades, destaca-se a opinião de Coase (em 1960). Na presença de externalidades é possível as partes envolvidas chegarem, através de negociação, à internalização das externalidades, assegurando, desse modo, a eficiência do mercado<sup>5</sup>, ou seja, Coase chega à conclusão que “...*regardless of who holds the property rights, there is an automatic tendency to approach the social optimum...If it is correct, we have no need for government regulation of externality, for market will take care of itself*” (é normalmente designado pelo Teorema de Coase).

Quando os bens são privados é relativamente fácil definir os direitos de propriedade; mas isso nem sempre acontece quando os bens são de livre acesso (bens comuns)<sup>6</sup>, pois não se consegue atribuir a propriedade, não se podendo estabelecer quem é que paga os custos ou recebe os benefícios derivados da existência de externalidades.

---

<sup>5</sup> Binger e Hoffman (1988) referem que para Coase só através de um jogo cooperativo é que é possível alcançar uma afectação óptima à Pareto. Esta abordagem pode ser criticada por algumas das hipóteses que são assumidas para os jogos cooperativos como a informação perfeita e definição correcta dos direitos de propriedade.

<sup>6</sup> Mesmo com bens comuns, como o petróleo, é possível haver acordos quando os direitos de propriedade são violados, pois o bem comum pode ser gerido através de uma gestão comum.

A resolução de externalidades através de mecanismos privados não é suficiente, na maioria dos casos, para forçar os indivíduos a internalizarem os custos ou os benefícios decorrentes das mesmas. Stiglitz (1988) aponta várias razões para a utilização de mecanismos públicos para resolver as externalidades (a existência de bens públicos, a existência de informação imperfeita no mercado, os custos de transacção e a não revelação de preferências pelos indivíduos<sup>7</sup>) e quatro tipos de soluções (a aplicação de multas, a concessão de subsídios para reduzir as externalidades negativas, a imposição de regulamentações ou definição, através de um sistema legal, de direitos de propriedade).

Pigou e Marshall preocuparam-se com os efeitos da aplicação de multas e dos impostos em termos de bem-estar, chegando à conclusão de que, mesmo que se verifique que o preço é igual ao custo marginal, o mercado não é capaz de lidar com as externalidades, devendo o estado fazer incidir impostos sobre as firmas que provocam externalidades e conceder subsídios às firmas que são lesadas pelas externalidades.

A imposição de taxas pigovianas, isto é, o pagamento de uma taxa que incida sobre a diferença entre os custos marginais sociais e os custos marginais privados por cada unidade adicional de produto, permite que os poluidores sejam obrigados a internalizar os custos da poluição, produzindo a quantidade óptima de poluição.

Mas, a taxa que reflecte exactamente o dano provocado pela poluição é difícil de calcular, pois não se conhece devidamente a diferença entre os custos marginais privados e os custos marginais sociais. Uma das causas porque é que a intervenção do estado é contestada é o facto de haver uma assimetria de informação entre os agentes e o estado, não disponibilizando os primeiros a informação correcta e necessária para o estado actuar. O que obtemos, na realidade, não é um nível óptimo de poluição, mas um “nível aceitável”, funcionando a taxa como a forma com menor custo de obter um determinado nível de poluição.

---

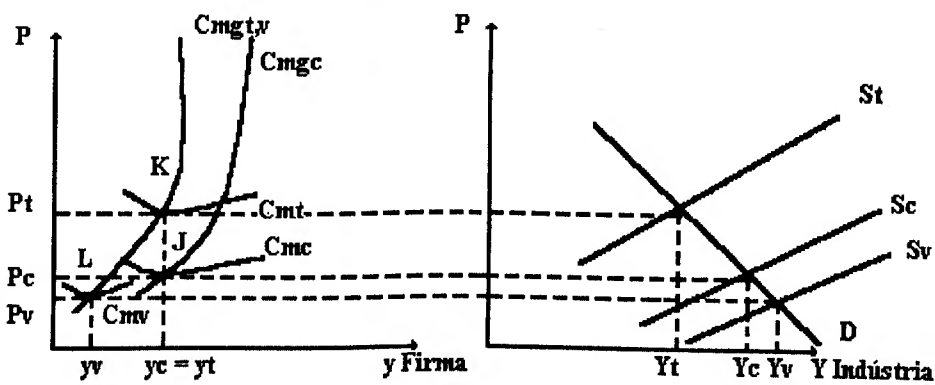
<sup>7</sup> Segundo Binger e Hoffman (1988), as abordagens mais comuns de revelação de preferências são a revelação da procura e a do incentivo-compatibilidade, estudadas por autores como Clarke e Groves, Kwerel, Roberts e Spencer.

Baumol e Oates (1975) desenvolveram a análise de Pigou e Marshall, centrando a sua atenção sobre os efeitos da aplicação de um imposto ou de um subsídio para reduzir a poluição sob uma indústria poluidora. Concluíram que um aumento de pagamentos sob a forma de subsídio induz um aumento do output e das emissões poluentes, diminuindo as despesas com a redução da poluição, enquanto que a adopção de um imposto reduz o output e o nível de emissões poluentes.

Para analisar isto, os autores definiram o subsídio por redução da poluição como o pagamento por unidade reduzida de emissões e admitem que o pagamento e o nível de emissões são constantes:  $v (s^* - s)$ . Os pagamentos à firma poluidora aumentam com a diminuição do nível de emissões.

As funções do lucro na presença do imposto e do subsídio são, respectivamente,  $\pi_k^t = y_k P^k(y_k) - c^k(y_k, a_k) - t s^k(y_k, a_k)$  e  $\pi_k^v = y_k P^k(y_k) - c^k(y_k, a_k) + v(s^* - s^k(y_k, a_k))$ , onde  $y_k$  é o output da firma  $k$ ,  $a_k$  é o seu nível de redução da poluição,  $P^k(y_k)$  é o preço do output,  $c^k(y_k, a_k)$  é o custo de produção total,  $t$  é a taxa de imposto e  $s^k(y_k, a_k)$  é o total de emissões poluentes. Admite-se que  $s_y^k = \partial s^k / \partial y_k$  é positivo e  $s_a^k = \partial s^k / \partial a_k$  é negativo.

**Gráfico 2**  
**Utilização de Impostos e Subsídios para Reduzir a Poluição**



Fonte: Baumol e Oates (1975)

Na ausência de impostos e de subsídios, o ponto de equilíbrio da indústria é dado por  $(Y^c, P^c)$ . Se se aplicar uma taxa por unidade de emissão poluente, o ponto de equilíbrio passa a ser  $(Y^t,$



$P^i$ ). O ponto de equilíbrio que corresponde à aplicação do subsídio é  $(Y^v, P^v)$  e isto admitindo que uma unidade de subsídio é igual a uma unidade de taxa de imposto.

Com a aplicação do imposto ou do subsídio os custos marginais da firma aumentam de  $Cm_g$  para  $Cm_{g,t,v}$ . Quanto aos custos médios, a aplicação do imposto leva a um aumento de  $Cm_c$  para  $Cm_t$  enquanto que com o subsídio os custos médios diminuem de  $Cm_c$  para  $Cm_v$ .

Baumol e Oates admitem que as emissões são directamente proporcionais ao output total e, como tal, o output da firma é o mesmo com ou sem a aplicação do imposto, enquanto que para a indústria o output diminui. No caso dos subsídios isto não se verifica, admitindo-se que a aplicação deste induz uma diminuição do nível das emissões poluentes ( $L$ ) o que implica uma redução do output da firma, mas um aumento do output da indústria.

Deste modo, a aplicação do imposto implica uma saída das firmas do mercado (dada pela deslocação da curva de oferta da indústria de  $S_c$  para  $S_t$ , diminuindo o nível de emissões poluentes) e a aplicação do subsídio leva à entrada de mais firmas no mercado (passagem de  $S_c$  para  $S_v$ ), anulando o efeito pretendido de redução das emissões poluentes.

Para além dos instrumentos económicos o estado pode utilizar na resolução de externalidades regulamentações, as quais visam influenciar o comportamento dos poluidores, impondo sanções em caso de não cumprimento. Estabelecem limites ou níveis qualitativos através de um sistema de licenciamento e de monitoragem, o que implica uma negociação prévia entre as partes.

De acordo com a OCDE (1989), ao nível das regulamentações, existem três tipos de instrumentos de política económica que são utilizados pela política do ambiente: o estabelecimento de limites, a negociação e a transacção de quotas para emissão de poluentes.

Relativamente ao último tipo, Chichilnisky e Heal (1995), afirmam que a criação destes mercados (mercados artificiais) permite que os poluidores comprem direitos de poluição actual ou potencial ou vendam os seus direitos de poluição a poluidores com níveis de poluição superiores aos seus. Este mercado é regulado por uma autoridade a qual estabelece o nível total

de emissões por poluente e define por cada unidade de poluente uma quota de permissão de poluir.

Como os poluidores têm diferentes custos de redução da poluição, é possível através do mercado trocar as quotas, minimizando o custo total de reduzir a poluição. Este mercado favorece a utilização de equipamento de controlo da poluição pelas empresas que têm custos de redução da poluição mais elevados. Mas, o mercado de quotas de permissão para poluir apenas é eficiente se o número total de quotas reflectir o nível óptimo de poluição.

Se assim for, pode-se concluir que as abordagens de Pigou, Coase e a do mercado de quotas de permissão de poluir permitem atingir, sob determinadas condições, o nível óptimo de poluição.

## **2.2 A Economia e o Ambiente**

A relação entre economia e ambiente, remonta aos economistas clássicos e tem sido, ao longo da história do pensamento económico, objecto de diversas interpretações.

Os economistas clássicos, preocuparam-se sobretudo com o crescimento económico que era visto como uma fase temporária entre duas posições de equilíbrio. A posição final de equilíbrio seria a que corresponde ao estado estacionário. Para David Ricardo (1772-1823), o estado estacionário atingia-se devido à escassez de recursos naturais, não em termos absolutos, mas em termos de escassez relativa devido à utilização cada vez maior de terras menos férteis.

Thomas Malthus (1766-1834), pôs a tónica na teoria do crescimento da população. O crescimento da população dependia da oferta de bens alimentares, os quais cresciam em progressão aritmética, enquanto a população aumentava em progressão geométrica. A prazo isto conduziria à estagnação do nível de crescimento populacional, atingindo-se o estado estacionário.

Marx (1818-1883) adoptou a teoria do valor trabalho dos economistas clássicos para analisar as condições de vida da classe trabalhadora da sociedade capitalista. Segundo a análise marxiana as

inovações tecnológicas, poupadoras de trabalho, levam à acumulação do capital, tendo no longo prazo, efeitos nefastos como a poluição.

Os neoclássicos (1870-1950), por seu turno, não estão interessados no crescimento económico, mas sim no equilíbrio do mercado. Baseando-se numa análise marginal, a sua preocupação é atingir a eficiência no mercado, onde o preço é a medida do custo do trabalho bem como da sua escassez. Pela interacção entre a procura e a oferta, chega-se a um preço de equilíbrio. Tanto os produtores como os consumidores vêm as suas escolhas restringidas pelo progresso técnico, rendimento e preferências, reflectindo um comportamento racional. Foram estes autores os que mais contribuíram para o desenvolvimento da economia do ambiente.

Por exemplo, Pigou e Marshall referem a deficiência do sistema de contabilização do produto nacional, pois este não considera os custos dos recursos naturais (ainda que medidos em termos marginais). Teria de haver assim, uma alteração ao sistema de preços, de modo a introduzir os custos dos efeitos externos dos recursos naturais.

Hotelling, sugere que se os preços de mercado incluíssem o custo dos recursos naturais, ponderados devidamente em relação à taxa de juro do mercado ou a uma taxa social de desconto, asseguravam que as economias não sobreexplorassem esses recursos.

Os autores da teoria do capital humano referem que as escolhas são determinadas por questões genéticas, culturais, chegando à conclusão de que os agentes económicos têm o mesmo conjunto de preferências, apresentando uma relativa estabilidade. Entre eles os ambientalistas consideram que os níveis elevados de qualidade ambiental são necessidades humanas.

A teoria dos neoclássicos é posta em causa pelas crises económicas ocorridas nas décadas de 20 e de 30, aumentando o interesse pelas abordagens Keynesianas, com o favorecimento do papel do estado e a constatação de que a economia não funciona no pleno emprego<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Um dos pressupostos em que assentava a teoria neoclássica era o facto da economia caminhar sempre para o pleno emprego: os salários variavam apenas para atingir o pleno emprego.

Durante a década de 60, intensificou-se a poluição e a degradação ambiental, sendo uma das causas o modelo de desenvolvimento adoptado no pós 2ª Guerra Mundial em que se privilegiava as indústrias capital-intensivo, com a sobreexploração dos recursos naturais e a utilização de quantidades crescentes de energia. O movimento ambientalista que surge nesta década acredita que o sistema de preços com a ajuda de incentivos fiscais, pode ser utilizado de modo a que o crescimento se faça com os menores *prejuízos* possíveis.

A corrente dominante de economistas entre 1870 e 1970 considerava que a natureza tinha uma capacidade de regeneração, podendo o crescimento económico ser sustentado indefinidamente. A ideia de escassez surgia apenas aplicada a usos possíveis. O ambiente surge como uma externalidade. A preocupação do estado é o desenvolvimento, e como tal, o mercado deve funcionar livremente. Pearce e Turner (1990) referem ainda que o sistema de preços deve ser adequado, capaz de acomodar níveis elevados de crescimento económico, preservando simultaneamente a qualidade do ambiente num nível aceitável.

O primeiro debate sobre a degradação do ambiente foi levado a cabo pelo Clube de Roma, entre finais da década de 60 e início da década de 70, o qual antevia um futuro catastrófico para o planeta.

Como resultado desta situação os governos começam a sentir necessidade de integrar as preocupações ambientais nas suas políticas, realizando-se em 1972, em Estocolmo, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, considerada como a primeira iniciativa governamental em matéria do ambiente.

Com os choques petrolíferos, o modelo de desenvolvimento adoptado é posto em causa. Acentua-se a relação entre ambiente e economia. Surge um novo paradigma ambiental, "Gestão dos Recursos Ambientais", desenvolvendo-se a economia do ambiente. Aos recursos naturais é atribuído um valor económico, colocando-se questões como a capacidade de renovação e o valor marginal da utilização dos recursos naturais. Pressupõe-se a integração da componente ambiental nas análises de custo-benefício tradicionais.

Em meados da década de 80 começa a emergir um novo paradigma: *desenvolvimento sustentável*. Este conceito surgiu com o Relatório da Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento Sustentado - Brundtland Report - de 1987:

*"o desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que preenche as necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem as suas... um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a política de investimento, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as alterações institucionais se harmonizam uns com os outros e aumentam tanto o potencial actual como o futuro, de satisfação das necessidades e aspirações humanas (WCED 1987, pp 43 e 46)."*<sup>9</sup>

No cerne desta definição está a relação entre ambiente e desenvolvimento sustentado. Contudo, permanece alguma controvérsia sobre se a protecção do ambiente é uma pré-condição para o desenvolvimento sustentado ou é uma parte deste.

Deste modo, as diferentes posições que foram surgindo ao longo do tempo, enquadraram a tomada de decisões dos políticos em matéria de ambiente.

### **2.3 A Evolução da Política do Ambiente**

A política do ambiente pode adoptar uma de duas estratégias: reactiva, que leva à tomada de acções apenas quando o dano se manifesta ou preventiva, quando as acções tomadas têm um carácter de preservação da qualidade ambiental. A adopção de uma estratégia extrema implica riscos elevados relativamente aos custos, devendo a política do ambiente seguida ser flexível ao ponto de absorver a nova informação.

Tradicionalmente os governos adoptam políticas do ambiente de carácter reactivo. Estas consistem, essencialmente, em regulamentações, associadas a sistemas de monitorização e de sanções. É o lema do "comando e controlo", que vigorou na maioria dos países da OCDE durante a década de 60 e 70. Esta forma de política permitia aos governos controlar com maior

---

<sup>9</sup> Inserido em: **Conselho Económico e Social (1994), Ambiente, Emprego e Desenvolvimento**, p. 50.



eficácia a actuação dos agentes económicos, obtendo resultados em termos de eficácia das políticas mais ou menos satisfatórios, sendo complementada por fundos públicos que facilitam a implementação dos programas ambientais. Os instrumentos económicos eram raramente utilizados, pois eram objecto de resistência e de controvérsia por parte da indústria, do governo e do público em geral.

Simultaneamente à adopção de políticas curativas, em 1972-74, os países da OCDE formularam o Princípio do Poluidor-Pagador. Segundo este princípio, o poluidor deve suportar os custos das medidas para reduzir a poluição, decidido por autoridades públicas, de modo a assegurar que o ambiente fique num estado “aceitável”. O princípio é um “princípio não subsidiador”, de acordo com o qual os custos de controlo de poluição, não necessariamente os custos da poluição, devem ser pagos pelo poluidor.

Mas esta formulação proposta em 1974 tinha várias ambiguidades, alterando a OCDE o seu conteúdo em 1981, estipulando que o princípio deveria ser adoptado em primeiro lugar para alcançar a eficiência, excluindo, assim, a utilização dos subsídios. Contudo, reconhece-se que a assistência financeira é necessária em algumas áreas.

No entanto, o crescimento da regulamentação (incluindo na área da protecção do ambiente, como o controlo da poluição e alterações tecnológicas no processo de produção) coincidiu com o declínio da economia que ocorreu na maioria dos países da OCDE durante a década de 70 e início de 80.

Como as regulamentações ignoram os mecanismos de mercado e, na margem, não providenciam nenhum incentivo para reduzir a degradação ambiental, as alterações que ocorreram no ciclo económico na década de 70, proporcionaram durante os anos 80 o aparecimento de várias tendências, entre as quais: a redução do peso do estado na economia ao nível financeiro e da regulamentação; a estagnação económica e a redução dos orçamentos públicos induziu o interesse pelos instrumentos económicos (simultaneamente, a regulamentação directa parece ter atingido a sua fronteira, havendo necessidade de uma desregulamentação); integração das

políticas económicas sectoriais, nomeadamente ambientais, levando a uma harmonização dos instrumentos económicos utilizados nos diversos sectores; uma transição gradual de políticas do ambiente curativas para preventivas.

Favorece-se, assim, a utilização dos instrumentos económicos, providenciando-se incentivos para os agentes alterarem o seu comportamento e aumentar as receitas que são utilizadas no financiamento de medidas de carácter ambiental.

Em 1985, os países da OCDE adoptaram a “declaração sobre os recursos ambientais no futuro”, cujo objectivo seria introduzir mais flexibilidade, eficiência e eficácia no controlo da poluição, particularmente uma aplicação consistente com o Princípio do Poluidor-Pagador e uma utilização mais efectiva dos instrumentos económicos conjuntamente com as regulamentações.

Actualmente, existem sistemas mistos, em que há uma complementaridade entre os instrumentos económicos e as regulamentações<sup>10</sup>. Muitas vezes, e no seguimento da lógica de desregulamentação, são utilizados os acordos voluntários entre o governo e as empresas.

Thomas (1995) desenvolveu um modelo para a economia francesa em que analisa o trade-off entre a imposição de uma taxa óptima de poluição e o estabelecimento de acordos entre as autoridades e os poluidores.

Nesse modelo admite que a firma representativa enfrenta um imposto  $p$  por unidade de emissão,  $K$  é o custo fixo de reduzir a poluição e  $C$  o custo variável por unidade de tratamento da poluição. Admite-se que a produção e a redução da poluição são actividades independentes, o que tem duas implicações: o nível da taxa  $p$  não é muito importante e que os custos de produção são muito mais elevados do que os custos de redução da poluição. Deste modo, o nível da taxa não influencia a afectação dos inputs utilizados.  $Q$  será o nível de redução da poluição e os

---

<sup>10</sup> A utilização somente de instrumentos económicos é difícil dada a quantidade de informação que é necessária, o elevado nível de custos administrativos e a provável oposição por parte dos interessados à sua implementação.

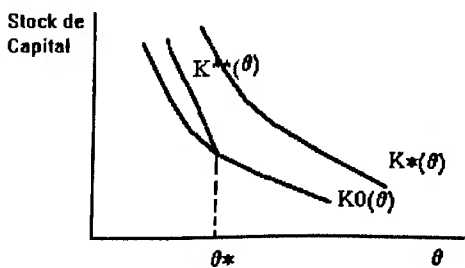
custos marginais de redução da poluição dependem de um parâmetro  $\theta$ , que é tanto maior quanto menor é a eficiência da indústria, em termos de redução da poluição.

As indústrias com elevados custos marginais de redução da poluição investem menos na redução da poluição não reduzindo tanto a poluição.  $Q^0$  e  $K^0$  são funções crescentes de  $p$ . Se o imposto é imperfeito, a primeira solução de equilíbrio ( $Q^0$ ) estará abaixo do nível ótimo, de um ponto de vista social. As autoridades têm de proceder a acordos de negociação, que permitam atingir o nível ótimo. Isto implica uma redução dos custos marginais da poluição e um aumento do nível da poluição reduzida.

Se a informação não é perfeita, as autoridades não conseguem saber qual é o verdadeiro  $\theta$  das firmas. Como as autoridades têm custos informacionais, estabelecem contractos apenas com as firmas mais eficientes, pois são aquelas que asseguram a maior redução da poluição, além de que as firmas ineficientes têm custos de redução de poluição superiores.

A escolha das empresas com as quais vai estabelecer acordos depende da existência de um valor crítico para  $\theta$  ( $\theta^*$ ) tal que:  $\theta < \theta^*$ , o poluidor é regulado e o contrato ótimo tem como solução ( $Q^{**}$ ,  $K^{**}$ ); se  $\theta \geq \theta^*$  o poluidor não é regulado e o contrato ótimo tem como solução que é a inicial ( $Q^0$ ,  $K^0$ ).

**Gráfico 3**  
**Acordos entre Autoridades e Poluidores**



Thomas (1995)



$K^0$  é o custo fixo inicial de reduzir a poluição,  $K^*$  é o custo fixo de reduzir a poluição quando a informação acerca do  $\theta$  é perfeita e  $K^{**}$  é o custo fixo de reduzir a poluição quando a informação acerca do  $\theta$  é imperfeita. Acima de  $\theta^*$  as firmas não são reguladas e a situação de  $K$  com informação perfeita está sempre acima das restantes.

Ao nível da cooperação internacional, esta é incentivada através da imposição da redução das emissões de acordo com os custos de redução da poluição. Isto sugere o Princípio da Mútua Compensação, o qual visa internalizar os custos de poluição e da sua redução.

Este princípio é equivalente ao Princípio do Poluidor-Pagador, sendo utilizado para distribuir eficientemente os custos de redução da poluição e os custos dos danos de poluição entre países<sup>11</sup>.

Apesar desta tendência de evolução, importa analisar com mais algum detalhe qual foi o percurso da política do ambiente a nível comunitário, a qual está intrinsecamente ligada à evolução da política do ambiente nacional, nomeadamente a partir de 1986.

### **2.3.1 A Política Comunitária do Ambiente: breve referência**

Ao nível da actual União Europeia, a degradação ambiental que se começou a fazer sentir mais intensamente a partir da década de 60, implicou a necessidade de formular políticas de protecção do ambiente. Em Outubro de 1972, proclamou-se a política comunitária do ambiente.

A partir de 1973, a União Europeia tem adoptado planos quinquenais em matéria de ambiente com o objectivo de suster e inverter a tendência da degradação progressiva do ambiente e dos recursos naturais.

---

<sup>11</sup> O poluidor deve pagar pelos danos causados ao ambiente, encorajando os países poluidores a internalizar os custos externos, enquanto o país “vítima” deve pagar pelos custos de redução da poluição, dando um incentivo para absorver a poluição desde que seja a solução mais barata. De outro modo, se os países poluídos não são compensados, pelo menos pelos custos com a redução da poluição, têm pouco incentivos em aceitar desenvolver actividades de antipoluentes. Dadas as incertezas, o país “vítima” de poluição não tem sido capaz de provar os danos causados.

Os dois primeiros programas (1973-1976 e 1977-1981) destinaram-se a dar resposta imediata aos problemas causados pela poluição, tendo um carácter marcadamente curativo. O terceiro programa (1982-1986) marca uma alteração na estratégia seguida até então, com a adopção de uma estratégia global e preventiva da salvaguarda do ambiente, realçando a relação do ambiente com o desenvolvimento económico.

O quarto programa em matéria de ambiente (1987-1992) é mais exigente, procurando mostrar que o ambiente é parte integrante de todos os sectores da sociedade. Adopta-se uma vertente preventiva, havendo uma integração do ambiente em todas as políticas económicas sectoriais. 1987 é designado o Ano Europeu do Ambiente, iniciando-se uma campanha de sensibilização da opinião pública através do programa CORINE.

Em finais de 1993, com a Conferência de Paris, surge a política comunitária do ambiente propriamente dita: a constatação de limites ao crescimento económico e a degradação crescente dos recursos naturais leva a uma tomada de acção a nível comunitário.

No seguimento do que foi proposto no Livro Branco sobre Crescimento, Competitividade e Emprego, surge o 5º programa em matéria de ambiente, actualmente em vigor, o qual constitui um ponto de viragem na política comunitária do ambiente. A sua elaboração serviu como preparação da União Europeia para a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD), que se realizou no Rio de Janeiro em Junho de 1992.

Da Conferência do Rio, surgiu uma lista de objectivos (designada por Agenda 21) para a prossecução do desenvolvimento sustentável. O 5º programa é uma das estratégias comunitárias para a implementação dos objectivos propostos na Agenda 21.

A política económica comunitária passa a assentar, essencialmente, em quatro princípios: o do Poluidor-Pagador; na promoção e prevenção, mais do que correcção; o meio ambiente no centro das políticas socio-económicas, industriais e agrícolas e as medidas tomadas em prol do ambiente, devem ser aceitáveis do ponto de vista socio-económico.

O desenvolvimento sustentável torna-se o grande desafio da década de 90, estipulando a União Europeia, para tal, seis elementos que constituem a base do programa: a integração das considerações ambientais noutras áreas políticas comunitárias, o alargamento da gama de instrumentos, incluindo os económicos, a parceria, ao nível comunitário, do público em geral, dos agentes económicos e das administrações regionais, bem como a partilha de responsabilidades, a mudança de atitudes e de padrões de consumo e produção, a implementação e aplicação da legislação e a dimensão internacional do 5º programa do ambiente;

A evolução destes seis elementos é analisada dentro de cada um dos cinco sectores considerados alvo e identificados no programa: agricultura, energia, indústrias de transformação, transportes e turismo.

### **2.3.2 A Evolução da Política do Ambiente em Portugal**

Em Portugal, a preocupação com as questões da degradação do ambiente, relativamente à União Europeia, foi mais tardia. Tal como em outros domínios, a política do ambiente nacional incorporou aspectos da política comunitária, ainda que com um significativo atraso.

As primeiras iniciativas foram tomadas pelos X e XI governos constitucionais, na década de 80, com a criação da Direcção-Geral da Qualidade Ambiental, incluída no Ministério do Planeamento e da Administração do Território <sup>12</sup> (em 1971 já havia a Comissão Nacional do Ambiente que estava sob a dependência do Conselho de Ministros, passando mais tarde a secretaria de estado, mas as suas atribuições eram muito limitadas).

Portugal é um dos primeiros países a respeitar o ambiente e a introduzir o respeito pelo ambiente na sua constituição<sup>13</sup>. Em 1986 já havia cerca de 21 leis sobre o ambiente e em 1987 é votado o caderno sobre o ambiente (surge a lei de bases sobre o ambiente - Lei 11/87). Até 1991 assiste-se a uma grande produção legislativa: criação de 84 documentos relativos ao ambiente (em 1987

---

<sup>12</sup> Esta direcção-geral visava a promoção, estudo e colaboração nas acções susceptíveis de contribuir para o equilíbrio e estabilidade ambientais.

<sup>13</sup> O art.9º refere a defesa do ambiente como um dos deveres essenciais do estado, bem como a preservação dos recursos naturais; o art.66º especifica as obrigações do estado no âmbito do controlo da poluição e dos seus efeitos.

é publicado o Regulamento Geral sobre o Ruído, 1989 é criada a lei-quadro sobre a qualidade do ar e a poluição da água).

Em 1990, há um avanço em termos de protecção do ambiente, com a constituição do Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais (MARN).

Assiste-se, actualmente, a uma gradual integração da política do ambiente com as restantes políticas económicas e sociais, embora a cooperação interministerial seja ainda muito limitada. Por exemplo, a implementação do 5º Programa de Acção em Matéria de Ambiente, pela União Europeia, implicava a adopção das suas premissas por parte dos estados-membros. No caso português (em Novembro de 1994), foi assinado o Acordo Global em Matéria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, entre o Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, o Ministério da Indústria e Energia, o Ministério da Agricultura, a Confederação dos Agricultores de Portugal e a Confederação da Indústria Portuguesa.

A política do ambiente em Portugal assenta sobre a prevenção dos danos causados ao ambiente. As prioridades vão para: a melhoria do saneamento básico, a melhoria do impacte ambiental da actividade produtiva e a protecção e valorização do património cultural. A política do ambiente também contém um dispositivo repressivo ou compensatório em caso de infracção ou de dano<sup>14</sup>.

Desde da década de 90 foram adoptadas várias medidas para alcançar o desenvolvimento sustentável como o acordo entre o MARN e o Ministério da Indústria e Energia para a gestão das condições de acesso ao PEDIP II, ficando as empresas sujeitas a auditorias ambientais e uma política de acordos voluntários destinados a reduzir a poluição.

Em 1994, surge a publicação do Plano Nacional da Política do Ambiente, o qual tem por base as conclusões saídas da CNUAD, estabelecendo como principais vectores: o reforço da

---

<sup>14</sup> Escária (1995) refere que, o direito penal português prevê uma pena de prisão de 2 a 3 anos por uma poluição grave das águas destinadas ao consumo. Mas, não há o efeito de delito por danos causados ao ambiente. Além disso, o montante das multas não é muito elevado o que incentiva à poluição e o número de inspectores é muito pequeno o que não permite um controlo sistemático. Os tribunais não têm grande experiência em termos de domínio do direito do ambiente (existe um grande défice de aplicações dos instrumentos jurídicos e os casos de jurisprudência são muito raros).

participação da sociedade civil, o ordenamento ambiental das actividades produtivas e a superação de carência de infra-estruturas.

Apesar das acções levadas à prática, em Portugal, ainda não há uma verdadeira interiorização do conceito de desenvolvimento sustentável proposto no Brundtland Report: Portugal encontra-se, ainda, na fase designada por “Gestão dos Recursos Ambientais”<sup>15</sup>, em que se atribui um valor económico aos recursos naturais, se adopta o Princípio do Poluidor-Pagador e se integra o ambiente na análise de custos e benefícios tradicionais.

O desenvolvimento de tecnologias de fim de linha e o facto das acções preventivas terem pouca expressão, ilustram o caminho ainda a percorrer no sentido da via do desenvolvimento sustentável.

Assim, a evolução da política do ambiente decorre da evolução de atitudes dos decisores da política económica e da actividade económica em geral. Na realidade, podem-se apontar algumas características específicas do funcionamento do mercado e que são susceptíveis de teorização. No capítulo seguinte faz-se algumas considerações acerca de um dos ramos da economia que se dedicou à análise positiva da organização industrial.

---

<sup>15</sup> Francisco Nunes Correia (1995): “Ambiente e Ambientalismos”, Portugal Hoje, Cap.2, p.129-159.

### Capítulo III - A Concentração Horizontal

A teoria da Organização Industrial, é considerada um ramo da economia, o qual se dedica ao estudo da interacção das firmas no mercado. A tónica é colocada nas relações inter-firmas. A ortodoxia dominante tem como subjacente o paradigma Estrutura-Comportamentos-Resultados, no qual a concentração é considerada um elemento da estrutura, condicionante da actividade das empresas.

Este capítulo, juntamente com o anterior, são importantes para perceber as implicações da política do ambiente na concentração. A estrutura deste capítulo é a seguinte: descrição do paradigma dominante da economia industrial, fazendo alusões a algumas teorias que põem em causa algumas das suas premissas (ponto 3.1), a noção de concentração, tentando descrever os vários aspectos que giram em torno deste conceito (ponto 3.2) e os factores que mais vulgarmente são apontados como determinantes da concentração (ponto 3.3).

#### 3.1 O Paradigma Estrutura-Comportamentos-Resultados

Pode-se considerar que a economia industrial é uma aplicação da microeconomia. A constatação de que o mercado não é um mercado de concorrência perfeita, levou, pelo menos na indústria, à autonomização deste ramo da economia a partir da década de 50.

Scherer em 1980 propôs a seguinte definição de economia industrial: “...o mercado como um mecanismo organizado de harmonização de oferta e procura...a Organização (ou Economia) Industrial no estudo da forma, como variações e imperfeições no mercado afectam o grau de sucesso atingido pelos produtores na satisfação das necessidades sociais”.

A corrente ou paradigma dominante da economia industrial baseia-se no esquema que descreve o mercado desenvolvido por Mason (por trabalhos realizados nos anos 30 e 40) e por Bain (durante a década de 50 e 60), em que existem ligações entre a estrutura do mercado, os comportamentos e a *performance* (resultados).

Jacquemin (1987) descreve as relações propostas pelos autores anteriores: os comportamentos (C) são determinados pelas estruturas (S) e os primeiros determinam os resultados (P) -  $C = C(S)$  e  $P = (C,S) = \varphi(S)$ . É um sistema estático em que não se tem em conta as interacções entre as diferentes componentes.

O paradigma Estrutura-Comportamentos-Resultados pode ser descrito da seguinte forma: como suporte de qualquer estrutura existem **condições básicas**, exógenas, como a procura, os custos e a tecnologia; a **estrutura do mercado** pode ter diferentes formas como a concentração do mercado, a diferenciação do produto, as barreiras à entrada, a integração vertical e a diversificação conglomeral; esta vai determinar os **comportamentos**, que é visível através dos objectivos, estratégia do negócio e das práticas competitivas; que por sua vez determinam os **resultados** ou a **performance**, utilizando-se como indicadores a eficiência, a rentabilidade, o progresso técnico e o crescimento.

Esta visão estruturalista foi posta em causa por vários autores, pois chegou-se à conclusão de que o mercado não é estático e resulta das interacções dos agentes ao longo do tempo.

Para Jacquemin o papel determinante passa a ser dos comportamentos dos agentes na explicação dos resultados bem como da estrutura do mercado em que se inserem:  $P = f(S, C)$  com  $C = f(V)$  onde V corresponde às variáveis que condicionam o comportamento da empresa como a estrutura, os objectivos da empresa e o ambiente externo envolvente.

Já Schumpeter, em 1950, tinha já chamado a atenção para o processo dinâmico em que o mercado opera: *"The best way to realistically visualise industrial strategies is to observe the conduct of new organizations...who introduces new products or new processes...or who reorganize a part or whole of an industry. (p.83)."*



Dá a necessidade de utilizar vários instrumentos da microeconomia, aplicação de modelos de concorrência imperfeita<sup>16</sup> e de noções de teoria de jogos. Jacquemin (1987) refere dois caminhos da “Nova Economia Industrial”.

No primeiro considera-se que a estrutura do mercado, do processo produtivo e organizativo adoptadas pelas empresas resultam de uma ordem externa que é resultado de uma dada tecnologia.

No segundo, realça-se o papel dos agentes económicos como inovadores, que alteram o ambiente e as condições do mercado. Neste caso, as diferentes configurações da estrutura do mercado são resultado das estratégias dos agentes e não de condições de base predeterminadas.

Baumol em 1982, com a Teoria dos Mercados Contestáveis põe em causa um dos elementos da estrutura: as barreiras à entrada. Jacquemin (1987) descreve a lógica desta teoria partindo do pressuposto de que a estrutura do mercado decorre de um processo “natural” e que existe uma relação entre a eficiência técnica (obtida pela função custo) e o número óptimo de firmas numa indústria.

Se o mercado for perfeitamente contestável, as empresas existentes no mercado não são protegidas por forma nenhuma; é um mercado que está potencialmente aberto a qualquer forma de concorrência.

Baumol, Panzar e Willig (1982) definem mercados perfeitamente contestáveis como aqueles em que se verificam duas propriedades: os potenciais entrantes respondem à procura e utilizam funções de produção idênticas às firmas estabelecidas no mercado e analisam a rentabilidade da entrada no mercado assumindo como preço de pré-entrada aqueles estipulados pelas firmas estabelecidas.

---

<sup>16</sup> Introdução da noção de oligopólio, nas mais variadas formas: modelo de Cournot, Bertrand, Stackelberg e os acordos de colusão. Nestes modelos desaparecem algumas das premissas básicas do modelo de concorrência perfeita como a existência de um elevado número de agentes no mercado e de informação completa.



O equilíbrio neste mercado é obtido sem a existência de um elevado número de firmas. Assegura-se que no longo prazo, o preço é igual ao custo marginal mesmo na presença de um duopólio ou de outra forma de mercado em que a tecnologia exige economias de escala elevadas<sup>17</sup>.

Outra crítica ao paradigma dominante da economia industrial é a visão dos grupos estratégicos. Neste caso não há uma relação entre as estratégias das firmas e as estruturas. Guerra e Santos (1994) referem que a independência entre as estratégias e as estruturas é visível pelo facto dos comportamentos das empresas ser determinado pelas características estruturais dessas empresas, pelo grau de protecção do grupo estratégico a que pertencem relativamente à concorrência e pelo posicionamento no seio desse grupo estratégico.

De qualquer forma, Clarke (1985) aponta para o facto da economia industrial estar a adoptar uma forma estandardizada de análise, apesar de divergências entre alguns autores, onde a análise em termos teóricos tem sido preterida a favor do estudo de casos empíricos.

Neste âmbito, Guerra, Santos e Martins (1996), analisaram os determinantes das performances das empresas no mercado e aplicaram este estudo à indústria portuguesa. À partida admitiram como determinantes das performances a estrutura do mercado (nomeadamente o grau de concentração, as barreiras à entrada e o grau de diferenciação do produto) e o grau de integração internacional (principalmente a penetração das importações, do investimento directo estrangeiro e a intensidade exportadora)<sup>18</sup>.

Concluíram que as estruturas de mercado não influenciam da mesma forma os comportamentos e os resultados de todas as firmas de um dado sector. Além disso, a “*uniqueness*” de cada firma é mais uma variável que condiciona os comportamentos das empresas.

---

<sup>17</sup> Elevadas economias de escala pressupõe que a dimensão mínima eficiente é tal que o número de firmas a operar no mercado é muito reduzido, sendo o caso extremo o monopólio.

<sup>18</sup> Dadas as características da economia portuguesa, as determinantes estruturais são as economias de escala elevadas em alguns ramos, a existência de barreiras à entrada para firmas estrangeiras e de uma ausência de política de concorrência até muito recentemente associado a um protecçãoismo vigente na década de 80. O grau de integração internacional impede a colusão pois induz a entrada de mais concorrentes no mercado, diminuindo a rentabilidade e pode levar a um aumento das quotas de mercado das firmas mais eficientes e, assim, à saída das firmas com custos de produção mais elevados.

Da análise de um ficheiro das 500 maiores empresas distribuídas por CAE a 4 dígitos, confirmaram a conclusão anterior de que as estratégias das empresas são mais importantes na explicação dos resultados das firmas do que as estruturas. As estimações efectuadas para a indústria portuguesa indicam que há uma correlação positiva entre a rendibilidade das firmas e a penetração da indústria por capitais estrangeiros; as importações influenciam negativamente a rendibilidade, mas não é significativo, as empresas com capital estrangeiro são mais rentáveis; o grau de endividamento reflecte negativamente a sua rendibilidade; a produtividade tem efeitos positivos sobre a performance das empresas e a intensidade capitalística tem efeitos negativos na rendibilidade.

Pode-se concluir que cada vez mais, o paradigma dominante é posto em causa. Contudo, é importante como referência, pois serve de enquadramento a desenvolvimentos posteriores. A mensagem mais importante que se pode retirar é que a teoria da organização industrial deve ser analisada à luz de casos pontuais, abandonando-se a abordagem generalista.

### **3.2 O Conceito de Concentração Horizontal**

Não obstante, a perda de importância do paradigma dominante, existem alguns autores que procuram analisar aspectos deste como a concentração, visível em estudos de Guerra e Santos (1995).

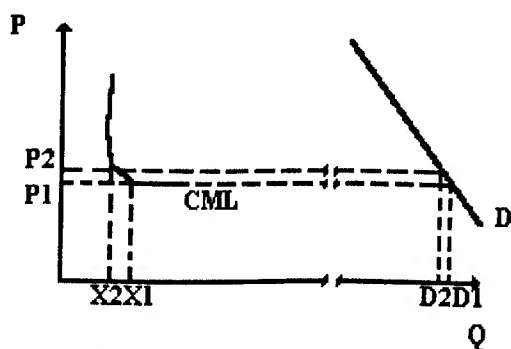
A importância da concentração horizontal foi reconhecida por vários autores como Bain, que apontou para além deste elemento as barreiras à entrada e a diferenciação do produto como aspectos chave da estrutura do mercado.

Clarke (1985) define concentração do mercado como “...*the fewer the number of firms in production or the more unequal the distribution of market shares*” (nesta versão o autor considerou apenas a concentração do lado do produtor/vendedor e é esta aceção que é utilizada em economia industrial).

Tradicionalmente, as teorias explicativas da concentração são de dois tipos: a concentração do mercado é explicada pelas economias de escala (abordagem determinística) ou é explicada por factores aleatórios (abordagem estocástica).

Segundo a primeira abordagem, a variável mais relevante na determinação da concentração é a tecnologia, pois determina directamente o nível de eficiência de cada indústria e indirectamente o nível de equilíbrio de concentração.

**Gráfico 4**  
**Abordagem Determinística da Concentração**



Fonte: Clarke (1985)

Admitindo uma curva de custos médios de longo prazo em forma de L, em que  $X_1$  é a dimensão mínima eficiente (MES). Nesta situação o nível de equilíbrio da concentração só existe se  $1/n \geq X_1/D_1$ , com  $n$  a representar o número de firmas do mercado (esta formulação permite considerar firmas com diferentes quotas de mercado mas, não especifica na totalidade a teoria da concentração, pois não nos dá uma distribuição das quotas de mercado).

Se admitirmos que as firmas podem operar a um preço  $P_2$  então, existem firmas a operar uma escala inferior à MES, não estando numa situação de first-best. A inclinação da curva CML dá o grau de desvantagem de custos de estar a operar numa escala subótima.

Esta formulação tem várias imperfeições, que põem em causa o teor explicativo teoria: não se tem em consideração os aspectos relacionados com a assimetria das quotas de mercado, não se relaciona as economias de escala entre si mas relativamente à dimensão do mercado (se o

mercado tiver uma dimensão muito elevada um número reduzido de participantes não é significativo) e é uma teoria de longo prazo, podendo levar muito tempo a alterar a tecnologia.

O aspecto principal da abordagem estocástica é a variação dos níveis de concentração e que vai influenciar as performances das firmas. As alterações na concentração estão sujeitas a regras gerais e que se podem consubstanciar em: dias de trabalho perdidos em consequência de greves, movimentos da taxa de câmbio, lançamento de um novo produto, campanha publicitária bem sucedida, alteração de preço de um produto substituto.

As hipóteses desta teoria são: ausência de entrada e saída de firmas do mercado e as firmas têm um crescimento proporcional independente do sua dimensão (designada por "*Lei do Efeito Proporcional*"). O processo que sustenta esta hipótese é o *Processo de Gibrat* (1931): uma alteração em cada firma que proporciona um crescimento em  $p$  por cento, num dado período, não depende da dimensão actual da firma; é um crescimento equiproporcional, embora o resultado do crescimento para cada firma não seja o mesmo.

Esta teoria permite resolver o problema da simetria de quotas de mercado da teoria determinística, pois enfatiza o aspecto da variabilidade da dimensão das firmas.

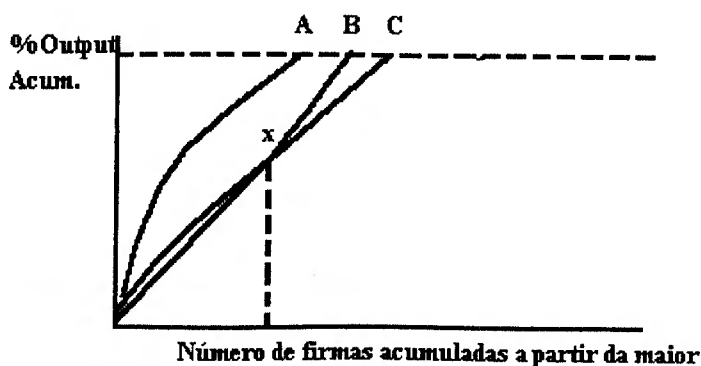
Para Cabral (1994), as várias formas de medir a concentração visam analisar a proximidade da estrutura de mercado relativamente aos seus extremos: a concorrência perfeita e o monopólio. Consoante a proximidade aos extremos assim, o comportamento das firmas no mercado reflecte o comportamento típico das empresas em concorrência perfeita ou actuação de um monopólio.

Em termos práticos, existem várias formas de medir o nível de concentração de um dado sector de actividade. Para tal, utilizam-se índices, os quais devem ser independentes da dimensão da firma e basear-se na quota de mercado de cada firma. Geralmente representam um resumo da curva de concentração.

Clarke (1985) apresentou uma representação gráfica da curva de concentração. Considerou a existência de três indústrias cujas firmas se distribuem ao longo de uma curva em que se agrupa

o número de firmas a partir da maior (implica que a curva de concentração seja côncava)<sup>19</sup>. A dimensão das firmas é medida através da percentagem do output acumulado. Concluiu que quanto mais côncava for a curva de concentração, mais assimétricas são as quotas de mercado das firmas, ou seja, mais desiguais são as dimensões das firmas.

**Gráfico 5**  
**Curva de Concentração**



Fonte: Clarke (1985)

A, B, C são curvas de concentração. O problema surge quando duas curvas de concentração se cruzam (ponto x). O critério para classificar as indústrias em termos de concentração é atribuindo diferentes ponderações aos vários pontos da curva.

Para resolver este problema, pode-se utilizar os critérios propostos por Hannah e Kay (1977), uma indústria é mais concentrada do que outra se a curva de concentração respectiva estiver acima da outra, a transferência de vendas de uma empresa menor para outra maior da mesma indústria torna a curva de concentração mais côncava, um pequeno entrante leva a uma diminuição da concentração do mercado e a um aumento no caso de saída (verifica-se o contrário se o entrante for uma grande empresa) e a fusão de duas ou mais empresas aumenta o nível de concentração da indústria.

Mas estes critérios têm insuficiências (por exemplo o cruzamento num ponto de duas curvas de concentração com no ponto x em que não se pode distinguir entre a indústria B e C), sendo apenas utilizados como uma mera referência.

<sup>19</sup> Caso as firmas sejam de dimensões idênticas, a curva de concentração tem a configuração de uma recta.

Os índices de concentração podem ser de vários tipos, tendo como hipótese que existe uma indústria com  $n$  firmas que produzem outputs  $X_i$ , em que  $i = 1, \dots, n$ , sendo a quota de mercado obtida por  $S_i = X_i/X$  (onde  $X$  é a totalidade de output produzido pela indústria).

Os índices de concentração mais significativos são: o rácio de concentração, o índice de Hirschman-Herfindahl, o índice de entropia e os índices de Hannah e Kay.

Relativamente ao primeiro, é definido por Clarke (1985) como “...the proportion of industry output accounted for by  $r$  largest firms”:  $C_R = \sum_{i=1}^r X_i/X = \sum_{i=1}^r S_i$ . Este rácio é muito utilizado em trabalhos empíricos, dada a sua simplicidade mas, toma apenas um ponto da curva de concentração.

O índice de Hirschman-Herfindahl, responde às críticas que se fazem ao rácio de concentração, pois toma em consideração todos os pontos da curva de concentração:  $H = \sum_{i=1}^n (X_i/X)^2 = \sum_{i=1}^n S_i^2$ . Esta formulação permite dar mais peso às firmas com maior dimensão<sup>20</sup>.

Relativamente ao índice de entropia, pode ser considerado como uma medida inversa da concentração:  $E = \sum_{i=1}^n S_i \ln(1/S_i)$ <sup>21</sup>. Este índice dá menos peso às firmas com maior dimensão do que o índice de Hirschman-Herfindahl.

Os índices de Hannah e Kay, são semelhantes ao índice de Hirschman-Herfindahl mas, permitem variar o peso dado às firmas maiores:  $R = \sum_{i=1}^n S_i^\alpha$  com  $\alpha > 0$ <sup>22</sup> (assim, o índice de Hirschman-Herfindahl é um caso particular quando  $\alpha = 2$ ).

<sup>20</sup> O índice de Hirschman-Herfindahl pode ser escrito de modo diferente:  $H = (c^2 + 1)/n$  em que  $c^2$  resulta de  $\mu = (1/n) \sum_{i=1}^n X_i$  e  $\sigma^2 = (1/n) \sum_{i=1}^n X_i^2 - \mu^2$  e como  $c = \sigma/\mu$ . Se  $H = 1$  estamos na presença de um monopólio ( $c^2 = 0$  e  $n = 1$ ); se  $H = 0$  firmas têm todas a mesma dimensão. Este índice depende da assimetria do mercado (dado pelo  $c^2$ ) e do número de firmas ( $n$ ).

<sup>21</sup> O índice de entropia toma o valor zero se estamos na presença de um monopólio e  $\ln n$  se as firmas têm dimensões idênticas. Clarke (1985) refere a transformação feita por Marfels em 1971 que toma o recíproco do antilogaritmo de  $E$ :  $e^{-E} = \prod_{i=1}^n S_i^{S_i}$ . Este índice varia positivamente com a concentração.

<sup>22</sup> Pode-se estabelecer uma família de índices, admitindo  $R^{(1/(1-\alpha))}$ ,  $HK = \sum_{i=1}^n (S_i^\alpha)^{(1/(1-\alpha))}$ , com  $\alpha > 0$  e  $\alpha \neq 1$ .

Para além das medidas de concentração, Cabral (1994) refere as medidas de volatilidade, que visam medir a intensidade da concorrência ao longo do tempo. Como exemplo, sugere o índice de instabilidade (I), que é dado pela expressão:  $(1/2)\sum_{i=1}^n |s_{i2} - s_{i1}|$ , sendo  $s_{i1}$  e  $s_{i2}$  as quotas de mercado da empresa  $i$  no período 1 e 2 respectivamente. Este índice varia entre 1 (instabilidade máxima) e zero (instabilidade mínima).

A existência de uma indústria concentrada é propícia ao estabelecimento de acordos colusivos entre as firmas, potenciando dessa forma, lucros anormais. Jacquemin (1987) afirma que em vários modelos de oligopólio, tanto estáticos como dinâmicos (estes com recurso à teoria de jogos), é comum estabelecer uma correlação positiva entre o poder de mercado e a concentração, a qual pode ser descrita recorrendo ao índice de Lerner, o qual dá a diferença entre o preço de equilíbrio e o custo marginal da firma, ponderado pela elasticidade da procura ( $\epsilon^*$ ):  $L = (P^* - C')/P^* = S^*/\epsilon^*$  (onde  $S^* = X^*/X^*$  quota de mercado de equilíbrio da firma  $i$ ).

Utilizando esta relação, demonstra-se que quanto maior for o poder de mercado, maior será o grau de concentração:  $L = (\sum_{i=1}^n S_i^2/\epsilon) = H/\epsilon$ . Se admitirmos que os custos marginais são constantes temos:  $L = (PX - \sum_{i=1}^n C'_i X_i)/PX = (\pi + F)/R$  (onde  $F$  são os custos fixos e  $R$  as receitas da firma).

Contudo, autores como Guerra, Santos e Martins (1996) e Jacquemin (1987) fazem referência à teoria de Demsetz (1974), o qual se opõe a esta ideia, pois a concorrência leva a que as empresas mais eficientes aumentem a sua quota de mercado, não sendo assim, as performances das firmas um resultado da correlação entre a concentração e o poder de mercado mas de uma maior eficiência das firmas com maior dimensão.

Apesar das insuficiências das teorias explicativas da concentração, continuam a ser referenciadas na explicação de casos empíricos. Descreve-se em seguida, mais pormenorizadamente os determinantes da concentração.

### 3.3 Os Factores que Determinam a Concentração

Vários autores referiram-se aos factores que determinam a concentração. Entre estes destacam-se Guerra e Santos (1995), os quais realizaram um estudo sobre a concentração e os factores explicativos da sua variação, para a indústria transformadora portuguesa para o período entre 1982 e 1992<sup>23</sup>.

A concentração, bem como a sua variação, é explicada pela existência de economias de escala, pois reflectem as diferentes tecnologias utilizadas pelas indústrias e podem ser medidas através da dimensão mínima eficiente e da desvantagem relativa de custos<sup>24</sup>.

A primeira estará positivamente correlacionada com a concentração, tal como Clarke (1985) afirmou aquando da definição da abordagem determinística da concentração e a segunda está negativamente correlacionada com a concentração pois, quanto maior for a desvantagem de custos das pequenas firmas relativamente às grandes firmas, maior será a tendência para a concentração.

Outro factor que pode contribuir positivamente para a concentração é a existência de um elevado número de estabelecimentos por firma. Muitas vezes (não considerando que o número de estabelecimentos por firma pode ser determinado pelas economias de escala), existem vantagens em termos organizativos, proximidade do mercado ou das matérias-primas, em as firmas desenvolverem a sua actividade por várias unidades, crescendo assim a sua dimensão, aumentando a concentração no mercado.

As barreiras à entrada, um dos elementos que constituem a estrutura, segundo o paradigma tradicional, favorece a concentração no mercado. Se há entraves (quer de natureza legal, quer devido às características da tecnologia ou das necessidades iniciais de capital) ao

---

<sup>23</sup> Neste estudo incluem-se não só os factores que determinam a concentração em termos teóricos mas, também os factores que à partida explicam a concentração da indústria em Portugal, de acordo com as especificidades da economia.

<sup>24</sup> A desvantagem relativa de custos é um problema que se coloca às firmas entrantes no mercado, caso haja barreiras à entrada, pois têm de suportar custos médios mais elevados ou assumir uma dimensão mínima eficiente superior às empresas estabelecidas.



estabelecimento de novas firmas no mercado, então as firmas estabelecidas podem aumentar o seu poder de mercado, aumentando a concentração.

Tal como as barreiras à entrada, a diferenciação do produto está positivamente correlacionada com a concentração. Associado à diferenciação do produto pode estar a publicidade, a qual permite induzir um aumento da quota de mercado das firmas, funcionando como uma barreira à entrada, dado o montante avultado que a publicidade de um produto requer. Mas, este efeito pode ter um sentido inverso, isto é, as despesas em publicidade ao fidelizarem os clientes, tornam a procura mais rígida, diminuindo a concentração<sup>25</sup>.

Outro aspecto que está positivamente correlacionado com a concentração são as importações. Numa economia aberta como é a portuguesa as importações induzem um aumento das quotas de mercado das firmas mais eficientes (as quais são também as de maior dimensão), aumentando a concentração<sup>26</sup>.

Além disso, a penetração do investimento directo estrangeiro (IDE) pode induzir um aumento da concentração, se propiciar a saída das empresas menos eficientes do mercado. Contudo, o efeito pode ser inverso se levar a um aumento das empresas no mercado nacional.

As exportações também influenciam o grau de concentração. São citados estudos de Santos (1989) e Brandão (1993) em que os resultados apontam para uma correlação negativa entre a intensidade exportadora e a concentração. Guerra e Santos (1995) referem que o aumento da intensidade exportadora leva a um aumento da dimensão do mercado, diminuindo a concentração. No entanto, o sentido da correlação pode ser negativo se considerarmos (principalmente no caso português) que o aumento da incerteza associado ao sector exportador, bem como a política de promoção de exportações que foi levada a cabo pelos governos, induziu um aumento da concentração.

---

<sup>25</sup> Segundo as opiniões de Shaked e Sutton (1987) em que a relação entre a diferenciação do produto e a concentração depende da situação em causa, e as opiniões de Lancaster e de Krugman, em que um aumento da diferenciação do produto leva a uma diminuição da concentração devido ao aumento da dimensão do mercado.

<sup>26</sup> Citam-se estudos de Santos (1989, 1990) e de Brandão (1993) em que a correlação entre as importações e a concentração é negativa.



Finalmente, os efeitos das políticas públicas também afectam o nível de concentração. Por um lado, a recente política de concorrência em vigor, ao restringir as práticas colusivas, induz uma diminuição da concentração; por outro lado, uma política de subsídios que favoreça as empresas com maior volume de negócios leva a um aumento da concentração (funciona como uma barreira à entrada)<sup>27</sup>.

Conclui-se que, apesar da controvérsia em torno do paradigma Estrutura-Comportamentos-Resultados, nomeadamente no caso desta dissertação dos aspectos relativos à concentração horizontal, continua a ser utilizada como referência em estudos empíricos. Em seguida, importa relacionar os aspectos da política do ambiente e da economia industrial.

---

<sup>27</sup> Caso os subsídios forem aplicados a pequenas empresas, o efeito será uma diminuição da concentração.

## **Capítulo IV - A Política do Ambiente e a Economia Industrial: as várias interrelações entre os instrumentos da política e os aspectos da economia industrial**

A exposição dos princípios subjacentes à política do ambiente e da concentração (capítulo II e capítulo III, respectivamente), serve como base para a análise das interrelações dos dois aspectos.

Para tal, esta análise será feita em três dimensões: uma primeira, com um carácter mais lato, que visa salientar os efeitos da adopção (unilateral ou não) da política do ambiente e da política industrial (ponto 4.1); uma dimensão intermédia, que tem por objectivo aproximar mais da relação entre a política do ambiente e a concentração (ponto 4.2) e uma terceira dimensão em que se faz uma exposição das posições de vários autores sobre a questão (ponto 4.3).

O último ponto deste capítulo tem um carácter essencialmente positivo, pois o objectivo dos autores é apenas discutir, perante determinadas opções de aplicação de instrumentos, qual é aquela que induz à eficiência do mercado.

### **4.1 A Política do Ambiente e as suas Implicações com a Política Industrial**

Aos decisores de política económica é difícil escolher os instrumentos a utilizar quando são confrontados com a adopção unilateral de qualquer tipo de política, pois cada uma visa a resolução dos seus objectivos, admitindo que tudo o resto permanece constante. Este problema coloca-se, evidentemente, ao nível da política do ambiente e da política industrial.

A política do ambiente ao visar a melhoria da qualidade de vida, procura incentivar a internalização das externalidades (poluição) de modo a garantir o bem-estar dos indivíduos. Por seu turno, a política industrial preocupa-se com o comportamento dos mercados, particularmente com as relações intrafirmas.

Martins e Santos (1990) e Santos (1991) preocuparam-se com o estudo dos efeitos que a adopção separada da política do ambiente e da política industrial pode ter em termos de eficiência e eficácia. A sua análise foi feita para a economia portuguesa.

Os autores afirmam que, por uma lado a política industrial visa reduzir a concentração e como tal, condiciona a estrutura do mercado; por outro lado, a política do ambiente induz estratégias colusivas, contribuindo para aumentar o grau de concentração. Assim, existe um trade-off em termos de efeitos sobre a concentração pela adopção não concertada das duas políticas.

A análise efectuada para a economia portuguesa, tendo em conta o grau crescente de abertura ao exterior, salienta necessariamente as interrelações entre a política industrial e a política do ambiente. O grau de integração entre as políticas depende das características de cada sector. Os autores propuseram uma tipologia que procura explicar esta interrelação.

**Quadro 1**  
**Tipologia de Políticas Eficientes em Economias Abertas**

Sector	Política de Concorrência	Política do Ambiente	Política Integradora
Poluidor Concentrado Fechado			X
Poluidor Concorrencial Aberto ou Fechado		X	
Pouco Poluidor Concentrado Fechado	X		
Poluidor Concentrado Aberto		X	
Pouco Poluidor Concentrado ou Conc.Aberto			

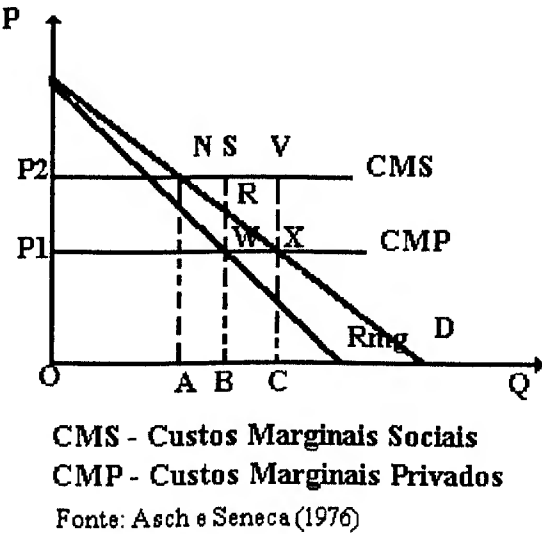
Fonte: Santos (1991)

Da aplicação desta tipologia à economia portuguesa os autores concluíram que, na presença de estruturas de mercado com rendimentos crescentes à escala, diferenciação do produto e incerteza, o uso unilateral de instrumentos da política industrial ou da ambiental induz efeitos negativos sobre o bem-estar; em mercados quase-competitivos, onde há firmas que provocam externalidades negativas, a política do ambiente tem elevada probabilidade de ser eficiente; em mercados onde as empresas têm elevado poder de mercado e não há grandes efeitos externos, a política industrial é a única que pode induzir efeitos positivos sobre o bem-estar.

Martins e Santos partilham da opinião que a política do ambiente induz efeitos positivos sobre a economia: em pequenas economias com uma integração internacional crescente, a política do ambiente não só previne o uso excessivo de recursos ambientais, como cria incentivos para uma afectação óptima dos recursos.

Asch e Seneca (1976) analisaram o problema que se coloca quando estamos na presença de uma indústria que é simultaneamente concentrada e geradora de externalidades (a análise foi feita para a indústria automóvel nos E.U.A). Estes autores chegam à mesma conclusão: a adopção unilateral da política do ambiente (para resolver as externalidades) ou da política industrial (para impedir a concentração no mercado) tem efeitos contrários em termos de bem-estar:

**Gráfico 6**  
**Indústria que é simultaneamente um monopólio e geradora de poluição**



As externalidades são dadas por  $P1P2$ , ou seja a diferença entre os custos marginais privados e os custos marginais sociais. Compara-se a dimensão da externalidade  $P1P2$  com a margem do monopolista  $RW$ .

Se  $P1P2 > RW$ ,  $OA$  é o output competitivo, mas se houver externalidades, o output é  $OC$  e há uma perda de bem-estar de  $NVX$ . Se houver um output de monopólio  $OB$ , a perda provocada pelas externalidades é somente de  $NSR$ . A passagem para o output competitivo  $OA$ , implica uma perda bem-estar. A aplicação de uma política anti-trust não é eficiente.

Se  $P1P2 < RW$  existe uma situação ambígua: o output de monopólio é inferior ao competitivo, sendo preferível aumentar o output para aumentar o bem-estar. Contudo, o aumento da concorrência leva ao aumento das externalidades (pois o output aumenta). Neste caso, opta-se por uma política anti-trust e imperfeita internalização das externalidades.

Se  $PIP2 = RW$ , o output competitivo coincide com o de monopólio e a introdução de mais firmas no mercado aumenta as externalidades.

Constata-se que a opinião destes autores quanto à interrelação entre a política do ambiente e a política industrial é a mesma, no sentido em que, a adopção unilateral ou não das duas políticas não é linear, depende da situação das economias e ou dos sectores, não havendo uma única solução. Os decisores da política económica não podem estabelecer políticas sectoriais globais mas têm de analisar as interrelações entre as políticas caso a caso.

#### **4.2 A Política do Ambiente e a Entrada e Saída das Empresas do Mercado**

A interrelação entre a política do ambiente e a política industrial pode ser decomposta em vários aspectos mais específicos. Um dos aspectos, o qual permite relacionar a política do ambiente e a concentração, é a entrada e saída das empresas do mercado.

Na realidade, a entrada e saída de empresas do mercado não resulta do mecanismo do mercado, como é proclamado pela teoria da concorrência perfeita, mas é pautada por distorções (naturais e legais) que entravam o seu funcionamento.

Não sendo livre o acesso ao mercado, vários autores preocuparam-se em explicar as razões para tal efeito. São referidas como barreiras à entrada a existência de barreiras legais (abordagem de Demsetz), a assimetria de informação entre as firmas entrantes e estabelecidas no mercado (teoria de Stigler) e a existência de poder de mercado pelas firmas estabelecidas (definido por Bain como a persistência de níveis de preços acima do custo marginal).

O poder de mercado pode derivar de vários aspectos, salientando-se: as vantagens absolutas de custos (patentes, contratos com fornecedores, custo de oportunidade dos fundos e capacidade de gestão), as economias de escala, as vantagens decorrentes da diferenciação de produto, excesso de capacidade, proliferação de produtos, o efeito da publicidade e a existência de preços predatórios.

Para além das barreiras à entrada, existem barreiras à saída como por exemplo os custos não recuperáveis (na terminologia anglo-saxónica “sunk-costs”), que podem resultar de várias exigências de investimento inicial (em termos de retorno do capital investido), tendo a empresa custos muito mais elevados se sair do que se continuar em actividade.

Podem existir, ainda, situações em que não existem barreiras à entrada nem à saída, como é o caso dos mercados contestáveis. Este constitui um caso particular do mercado de concorrência perfeita.

A política do ambiente pode ser vista como um obstáculo legal à entrada e ou saída de empresas do mercado. A aplicação de um imposto sobre um poluente ou de um subsídio a firmas poluentes tem implicações ao nível da eficiência das firmas, levando a uma alteração de custos, as quais têm repercussões ao nível da sua entrada ou saída do mercado.

Burrows (1979), analisou a eficiência da aplicação de um imposto pigoviano no combate à poluição e as implicações desta ao nível da entrada e saída das empresas do mercado. Concluiu que os resultados que se obtêm variam de acordo com a configuração das curvas de custos marginais do dano provocado pelos poluidores (horizontais ou crescentes).

O estudo de Burrows é um desenvolvimento das abordagens de Baumol e Oates (1975)<sup>28</sup> e de Rose-Ackerman (1973)<sup>29</sup>. Segundo o autor, Baumol e Oates afirmaram que se o imposto pigoviano a aplicar for igual ao custo marginal causado pela poluição, a empresa produz o nível óptimo de poluição. Este imposto induz a entrada e saída de firmas do mercado, enquanto que a utilização de subsídios leva a uma entrada excessiva de firmas no mercado. Por seu turno, Rose-Ackerman salienta que o imposto pigoviano pode induzir a saída de empresas do mercado, quando o custo que provoca não é justificado pela actividade da empresa, levando à existência de um sector ineficiente.

---

<sup>28</sup> “The Theory of Environmental Policy”, Prentice-Hall.

<sup>29</sup> “Effluent Charges: a critique”, Canadian Journal of Economics, 6, p.512-27.

Burrows é da opinião de que ambas as abordagens estão correctas, desde que se assuma que as curvas de custo do dano provocado pela poluição podem ter duas configurações: crescentes (se cada poluidor representar uma parte do custo agregado da poluição, os custos marginais do dano são cumulativos e existe um número reduzido de poluidores) ou horizontais (se existem muitos poluidores e cada um vê como insignificante a sua contribuição para a poluição local).

Admitindo que os custos externos são cumulativos, a configuração da função de produção está de acordo com as hipóteses neoclássicas, o rácio output-poluição é fixo, a função agregada do custo do dano provocado pela poluição é não estocástica e que as funções custo são uniformes para vários poluidores. A análise foi desenvolvida considerando a aplicação de impostos, de subsídios por unidade de poluição emitida e a utilização de regulamentação.

Burrows concluiu que na presença de um número elevado de poluidores a nível local (corresponde a curvas de custos do dano provocado pela poluição horizontais), a aplicação de um imposto pigoviano é limitativa e os efeitos que produz só são visíveis através da saída de poluidores.

Contudo, a aplicação dos impostos é mais eficiente do que a regulamentação, pois mostra o sinal correcto às firmas para sair do mercado, isto é, se a sociedade obtém ganhos por essa saída. Por outro lado, a utilização de subsídios é perversa porque desvia as empresa do nível óptimo de poluição, mesmo daquelas que reduzem o seu nível de poluição abaixo do nível óptimo.

Se existir, a nível local, um pequeno número de poluidores (corresponde a curvas de custo do dano crescentes) e se a taxa de imposto aplicada for fixa, Burrows salienta que então o total do imposto pago é superior ao custo total do dano, havendo um maior incentivo à saída de empresas do mercado do que se a poluição fosse totalmente internalizada. Isto leva à existência de poucas firmas no mercado, que geram menos poluição do que o óptimo.

A regulamentação torna-se necessária para diminuir o output e a poluição, mas é insuficiente para induzir a saída de todas as firmas do mercado que poluem acima do nível óptimo de



poluição. Os subsídios induzem um nível de output da firma inferior e um nível de output da indústria superior ao nível ótimo.

Neste caso, Burrows afirma que nenhum dos instrumentos referidos (impostos, regulamentação e subsídios) são eficazes para lidar com a poluição, não sendo possível tirar a conclusão de que, na generalidade, os impostos são os instrumentos mais eficientes para reduzir os danos provocados pela poluição.

Kohn (1985, 1986 e 1994), no seguimento dos resultados obtidos por Burrows, Baumol e Oates, demonstrou que o problema da entrada e saída das empresas do mercado não se coloca, pois a aplicação de um imposto pigoviano promove a eficiente afectação de recursos e a existência de um número ótimo de firmas no mercado. Contudo, Kohn acrescenta que esta condição só se verifica em equilíbrio geral<sup>30</sup> e admitindo que as funções de produção são homotéticas.

No modelo desenvolvido por Kohn admite-se a existência de um mercado perfeitamente competitivo, onde o output resulta da igualdade entre preço e custo marginal e o imposto pigoviano é igual ao dano marginal por unidade de poluição. A receita do imposto é distribuída pelos agentes e não funciona como mecanismo de compensação às empresas que sofrem com a poluição. Daqui resulta que a condição de equilíbrio é a mesma com ou sem imposto pigoviano e que há uma minimização dos custos pelas firmas, levando à livre entrada e saída destas do mercado.

Se o imposto exceder o dano marginal provocado pela poluição então haverá poucas empresas na indústria poluidora, caso contrário haverá muitas empresas (isto acontece se o imposto é aplicado incrementalmente e se a função de produção é não-convexa).

Em termos de eficiência de longo prazo as conclusões que se tiram para o imposto pigoviano em equilíbrio parcial são diferentes daquelas que se tiram em equilíbrio geral: no primeiro caso a

---

<sup>30</sup> A crítica de Kohn às abordagens de Burrows, Baumol e Oates reside na utilização de uma análise de equilíbrio parcial, em que existem algumas variáveis que são consideradas exógenas (*ceteris paribus*) e que não deveriam ser negligenciadas.

minimização dos custos das empresas e a redução das emissões não são afectadas pelo imposto, enquanto que em equilíbrio geral, o imposto pigoviano aumenta o preço relativo do output da indústria poluidora, diminuindo a quantidade procurada (diminui o preço relativo do input em que a indústria é mais intensiva). Se a função de produção for homotética, a variação nos preços relativos dos inputs não altera o nível de output das firmas.

Deste modo, em mercados perfeitamente competitivos (sem entraves à entrada e ou saída de firmas do mercado e com livre circulação de inputs), a eficiência económica é atingida sem haver necessidade de se estabelecer uma condição de entrada e de saída das firmas do mercado.

Saliente-se ainda, a posição de Migué e Marceau (1993) que se preocuparam com os efeitos da política do ambiente, nomeadamente com o impacte dos impostos e dos subsídios, na entrada e saída de firmas do mercado, quando os direitos de propriedade não estão bem definidos. A questão que estes autores procuram explorar é a procura de renda que a política do ambiente induz, quando não há uma definição correcta dos direitos de propriedade.

A aplicação de subsídios às indústrias poluentes de modo a reduzirem a poluição, num contexto de ausência de definição de direitos de propriedade, leva a que o valor do recurso seja dissipado pela concorrência entre os poluidores para obterem o benefício que este proporciona. Se o nível de subsídios é mais elevado do que o custo de redução da poluição, as empresas procuram ter acessos a estes pois, proporciona-lhes uma renda, permanecendo um nível excessivo de output e de poluição. Além disso, podem ocorrer custos de despoluição excessivos devido à procura crescente de subsídios, dissipando-se a renda. Neste caso, não há alteração do nível de output e de poluição.

Se os direitos de propriedade estiverem bem definidos então, não é possível obter rendas pois, os beneficiários dos subsídios tornam-se proprietários de actividades poluidoras, não havendo excesso de oferta do bem. Neste caso, os potenciais entrantes terão que adquirir os direitos de propriedade às empresas estabelecidas para poderem entrar no mercado.

O mesmo não acontece quando se trata da aplicação de impostos sobre a poluição. O imposto pigouviano não gera uma procura de renda, pois incide sobre o nível de output (admitindo que o nível de poluição é proporcional ao nível de output) e, tal como demonstrou Kohn, não afecta a entrada e saída das firmas no mercado. Perante o pagamento do imposto, a única solução para a empresa é a redução da poluição por forma a diminuir o montante de imposto a pagar.

Migué e Marceau concluem, tal como Kohn, que a entrada e saída das firmas do mercado não depende do nível de subsídios e de impostos aplicados. Para os primeiros a entrada e saída das firmas do mercado depende das oportunidades de procura de renda que possam surgir. Os impostos servem apenas para prevenir que os poluidores não procurem uma renda, ao contrário do que acontece com os subsídios.

Deste ponto ressalta a ideia de que nem todos os autores partilham da opinião de que a política do ambiente pode ser vista como uma barreira legal à entrada e ou à saída das empresas do mercado, podendo no caso de Kohn ter um efeito neutro. As conclusões a que chegam os vários autores, quanto aos efeitos da política do ambiente sobre a eficiência, dependem do tipo de análise: equilíbrio parcial (Burrows, Baumol e Oates e Rose-Ackerman) ou equilíbrio geral (Kohn) e ainda da consideração ou não da correcta definição dos direitos de propriedade (Migué e Marceau).

#### **4.3 A Política do Ambiente e a Concentração**

A teoria tradicional da economia industrial aponta como um dos determinantes da concentração as barreiras à entrada. No ponto anterior constatou-se que a ideia da política do ambiente como barreira à entrada é susceptível de diversas interpretações. Não obstante, foi mais um passo para chegar à relação entre política do ambiente e a concentração.

Surge a ideia de que a política do ambiente tem influência ao nível dos elementos da estrutura (na aceção do paradigma Estrutura-Comportamentos-Resultados), nomeadamente ao nível da concentração.

Em vários estudos salienta-se a influência dos impostos e ou dos subsídios que incidem sobre a poluição têm ao nível das decisões tomadas pela empresa e, neste sentido, a lógica subjacente não é a determinação das performances pelos comportamentos que, por sua vez, foram determinados pelas estruturas mas, a estrutura passa a ser determinada endogenamente, juntamente com as performances das firmas.

Pittman (1981), constatou que havia uma correlação entre a política do ambiente e um dos determinantes da concentração: as economias de escala. Verificou que há uma correlação positiva entre as economias de escala e as medidas de controlo da intensidade da poluição. O resultado a que chegou foi que o controlo da poluição induz um aumento da dimensão mínima eficiente. Daqui decorre que se a dimensão mínima eficiente é mais elevada, então há menos firmas a operar no mercado, a concentração aumenta.

O modelo utilizado por Pittman baseou-se numa função de produção do tipo translog<sup>31</sup>, mais adequada para lidar com situações em que há externalidades. O output é designado por  $Q$ , a poluição por  $Z$  e os inputs de  $X_1$  a  $X_5$ : o logaritmo de  $Q$  é especificado como uma função quadrática de logaritmos do output  $Z$ , dos inputs mais os logaritmos das interações do output  $Z$  com os inputs.

Neste modelo o output  $Z$  é tratado da mesma forma que os inputs. Como tal, um aumento de  $Z$  liberta recursos que são utilizados na produção de  $Q$ : a primeira derivada parcial de  $Q$  em ordem a  $Z$  é positiva.

Utilizando um problema de maximização do lucro (segundo Pittman, evita os problemas de multicolineariedade inerentes à função translog) podemos estabelecer os preços para os inputs e para  $Q$  e definir um limite máximo para a poluição  $Z^*$  (não podemos definir um preço).

---

<sup>31</sup> Guerra e Santos (Julho de 1995) referem que a função translog é útil para analisar indústrias onde não há uma utilização homotética do capital e há economias de escala com uma relativa intensidade, pois é uma função bastante flexível. Contudo esta função tem algumas limitações decorrentes da existência de multicolineariedade entre as variáveis, devendo ser complementada com funções menos flexíveis como a CES e a Cobb-Douglas.

Da resolução da langrangeana (derivando e igualando as derivadas parciais de primeira ordem a zero) obtemos vários resultados: a receita do produto marginal de qualquer input é igual ao seu preço; a taxa marginal de transformação entre Q e Z é igual ao rácio entre as receitas marginais de Z e de Q ou igual ao rácio dos custos marginais de Z e Q.

Após a estimação dos parâmetros das equações, procedeu-se ao cálculo das economias de escala. Existe algumas dificuldades no seu cálculo quando estamos perante firmas ou indústrias multiproduto, dada variabilidade das combinações dos outputs. Pittman, assumiu neste caso que, um aumento dos inputs na proporção  $\epsilon$  leva a aumentos proporcionais do output em  $\theta$ . Se  $\theta$  exceder  $\epsilon$ , é uma condição suficiente para a existência de economias de escala.

O que é desejável é um aumento de Q com uma diminuição de Z (tendo presente a existência de economias de escala). Se utilizarmos capital e energia de modo a diminuir Z, então se for permitido um aumento de Z, há uma libertação de recursos para produzir Q: alcança-se crescimentos proporcionais do output sem variações nos inputs.

Após a estimação, utilizando uma amostra de 30 empresas de pasta de papel dos E.U.A., confirma-se a tendência das empresas para exercerem a sua actividade num regime de economias de escala, existindo uma forte correlação positiva entre economias de escala e a intensidade do controlo da poluição.

A necessidade de controlar a poluição leva a um aumento da dimensão mínima eficiente, aumentando as barreiras à entrada e exacerbando a falta de competição na indústria, o não quer dizer que não se deva controlar a poluição, mas sim considerar como mais uma variável a ter em conta no processo de tomada de decisão das empresas.

Por seu turno, Martins e Santos (1990) e Santos (1991) salientam o facto de que a política do ambiente pode não favorecer a concentração. Admitindo que se aplica um imposto pigouviano  $t$  (uma taxa por unidade de poluente emitido) e que as emissões ( $R$ ) são proporcionais ao output de cada firma ( $q$ ):  $R = \alpha q$ , a internalização dos custos da poluição pelas firmas leva uma

deslocação paralela das curvas de custos marginais e de custos médios que é dada por:  $C^* = C'(q) + t\alpha$  ( $C'$  custo marginal antes da internalização da poluição e  $C^*$  o novo custo marginal) e  $CM^* = CM + t\alpha$  ( $CM$  custo médio antes da internalização da poluição e  $CM^*$  o novo custo médio), levando a que as firmas escolham um nível de output idêntico ao inicial.

O output total diminui, mas a dimensão das firmas não se altera, então o número de firmas estabelecidas no mercado diminui e a sua dimensão relativa aumenta, levando a um aumento do grau de concentração. Contudo, os custos de internalização implicam um aumento mais rápido dos custos marginais e dos custos médios das firmas mais eficientes, levando a que a redistribuição das quotas de mercado beneficie as firmas mais pequenas. Deste modo, a política do ambiente minimiza o efeito de concentração no mercado.

Kohn (1988) refere a posição de Pashigian, Stafford e Evans<sup>32</sup> acerca da relação entre a política do ambiente e a concentração.

Para Pashigian, a política do ambiente levou a um aumento da concentração. A análise foi feita para os E.U.A, chegando à conclusão de que a regulamentação ambiental reduziu o número de firmas por indústria e aumentou a dimensão média de cada firma.

Por outro lado, Stafford e Evans afirmam que não encontraram, nos seus estudos empíricos, uma correlação entre a política do ambiente e a concentração. O primeiro admitiu que as regulamentações ambientais não tinham impacto na dimensão das firmas, enquanto que o segundo mostrou a ausência de correlação entre as variações nos custos operacionais decorrentes da redução da poluição e as variações na dimensão média das firmas.

O modelo desenvolvido por Kohn (1988), vem no seguimento da abordagem de Pittman e de Pashigian<sup>33</sup>. O autor desenvolveu um modelo de equilíbrio geral em que pretendeu mostrar que existem dois tipos de efeitos (de input e de output) que levam à redução da poluição e induzem o

---

<sup>32</sup> Kohn (1988) cita as obras de Pashigian (1984), Stafford (1985) e Evans (1986).

<sup>33</sup> Kohn (1988) admite que o modelo desenvolvido está de acordo com os resultados obtidos por Pittman e Pashigian, mas que pode haver algumas hipóteses que não sejam muito realistas.

aumento da dimensão da firma poluente, aumentando, deste modo, a concentração das empresas no mercado.

O efeito de input, admitindo uma configuração dos custos médios em  $U$  implica que, um aumento de inputs utilizados para a redução da poluição corresponde a um aumento dos custos fixos (o autor admite que neste caso os custos são independentes do output de longo prazo), o que leva a uma deslocação da curva de custos médios para a direita. Consequentemente a escala em que os custos médios são minimizados torna-se maior. O efeito de output resulta da correlação do nível de redução da poluição com o nível do output da firma.

Considera ainda que, existem dois tipos de bens ( $X$  e  $Y$ ) produzido por indústrias competitivas com número idêntico de firmas. A produção de bem  $Y$  causa uma poluição  $\varepsilon$  que afecta negativamente a produção de bem  $X$ . A produção de cada indústria é dada por:  $X = n \cdot x_i$  e  $Y = m \cdot y_j$ , sendo  $i$  e  $j$  a produção de cada firma da indústria que produz bem  $X$  e bem  $Y$ , respectivamente e  $n$  e  $m$  o número de firmas existentes em cada indústria:  $x = nX(L_x, K_x, \varepsilon)$  e  $y = mY(L_y, K_y)$ , sendo  $L$  e  $K$  trabalho e capital utilizado por ambas as indústrias.

Admite-se ainda que  $dx/d\varepsilon < 0$  e designa-se por  $X_\varepsilon$ . Considera-se que  $Y(L_y, K_y)$  é uma função homotética (não se tem em conta as variações nos preços relativos dos inputs para não afectar a dimensão).

Por simplificação, a poluição é constante e representa  $E$  unidades de poluição por unidade produzida de bem  $Y$ . Deste modo, a redução da poluição é dada por  $B$  que é função de:  $B = B(L_b, K_b, Y)$  e  $0 \leq B \leq 1$ ,  $dB/dL > 0$  e  $dB/dK > 0$ ,  $d^2B/dL^2 < 0$  e  $d^2B/dK^2 < 0$ . As emissões totais são dadas por  $\varepsilon = mE(1-B(L_b, K_b, Y))Y$ .

Maximizando a função de produção de bem  $X$  da indústria ( $nX$ ), sujeito às quantidades de inputs e o output fixo de bem  $Y$ , através da langrangeana (utilizando a expressão do  $\varepsilon$ )  $L = nX(L_x, K_x, mE(1-B(L_b, K_b, Y))Y) + \lambda(y_0 - mY(L_y, K_y)) + \nu(L_0 - nL_x - mL_y - mL_b) + \gamma(K_0 - nK_x - mK_y - mK_b)$ , diferenciando e igualando as derivadas parciais a zero podemos retirar as

expressões para as Taxas Marginais de Substituição da produção e da redução da poluição:  $X_L/Y_L = X_K/Y_K = B_L/B_K$  com  $X_L = -nX_e EY B_L$  e  $X_K = -nX_e EY B_K$ , ou seja, uma unidade de capital ou de trabalho dá a mesma quantidade de bem X, seja qual for a sua utilização: a produção directa de bem X ou a redução da poluição provocada pela produção de bem Y.

A dimensão eficiente de cada firma da indústria que produz bem X é  $X = X_L(L_x) + X_K(K_x)$  e de bem Y é  $Y(1 - B_Y Y_L/B_L) = Y_L(L_Y + L_b) + Y_K(K_Y + K_b)$ , cujo significado depende do sinal do  $B_Y$ .

Para analisar o efeito de input, Kohn assumiu que  $B_Y$  tem valor zero, isto é, a expressão anterior fica:  $Y = Y_L(L_Y + L_b) + Y_K(K_Y + K_b)$  e só é possível na zona de rendimentos decrescentes à escala (parte crescente da curva):  $Y > Y_L(L_Y) + Y_K(K_Y)$  (para atingir a igualdade é necessário utilizar mais inputs na redução da poluição).

Quanto ao efeito de output, só existe quando há dependência entre a redução da poluição e o produto. Se houver economias de escala em reduzir a poluição  $B_Y > 0$ ,  $Y(1 - B_Y Y_L/B_L) < Y$  e só é consistente com  $Y > Y_L(L_Y) + Y_K(K_Y)$ , se a firma operar na zona com rendimentos decrescentes à escala. Se houver deseconomias de escala em reduzir a poluição,  $B_Y < 0$ ,  $Y(1 - B_Y Y_L/B_L) > Y$  e  $Y < Y_L(L_Y) + Y_K(K_Y)$  operando agora a empresa na zona de rendimentos crescentes à escala.

Desta análise retira-se que há dois efeitos opostos que afectam a dimensão eficiente: a utilização de inputs para reduzir a poluição tende a aumentar a escala de produção, enquanto que as deseconomias provocadas pela redução da poluição tendem a reduzir a dimensão. Caso as deseconomias de reduzir a poluição sejam mais elevadas então o efeito líquido é a redução da dimensão. Há ainda, um caso especial que é aquele em que  $B_Y < 0$  mas, que o efeito de input e de output se equilibram em termos de dimensão.

Neste modelo, Kohn admitiu ainda que, a existência de um imposto pigoviano sobre a poluição e que os poluidores pagam o imposto. Se em concorrência perfeita, o preço de bem X pode ser



expresso por:  $P_X = w / X_L = r / X_K$  então, o imposto pigoviano é dado por:  $t = nX_e (w / X_L)$  (é uma taxa por unidade de emissões poluentes), o preço de bem Y será:  $P_Y = w / Y_L + tE(1 - B - B_Y Y)$  e o rácio dos preços dá a TMT é igual a  $(nX_e E(1 - B - B_Y Y) Y_K - X_K) / Y_K$ . O trabalho empregue pela firma da indústria que produz bem Y deve permitir que  $tEYB_L = w$ , ou seja,  $nX_e (w / X_L)EYB_L = w$  (acontecendo o mesmo para o capital).

Na ausência do imposto pigoviano os resultados obtidos com a estimação do modelo não permite concluir sobre o efeito da redução da poluição na dimensão eficiente. Se há economias de escala na redução da poluição é a sua acção sobre o imposto pigoviano por unidade de output que leva a empresa a expandir a sua dimensão eficiente (o contrário se houver deseconomias de escala na redução da poluição).

Para Kohn o modelo consegue explicar que as economias de escala na redução da poluição leva a um aumento da dimensão eficiente mas, não tem em consideração as condições tecnológicas e institucionais que levam a uma contracção das firmas, mesmo se o efeito de input induzir um aumento da dimensão.

Farber e Martin (1986)<sup>34</sup> constataram que a política do ambiente, por via de regulamentações, ao induzir barreiras à entrada, é uma das formas de aumentar a concentração no mercado.

Os autores admitem que o total de efluentes é dado por  $e$  e a intensidade de controlo do cumprimento das regulamentações é dado por  $m$  (pode ser medido pela frequência e sofisticação das inspecções). A probabilidade de detecção é dada por  $D(e, m)$ , que pertence ao intervalo de variação fechado  $(0, 1)$ , as derivadas parciais de  $D$  em ordem a  $e$  e  $m$  são ambas positivas e a probabilidade do efluente ser detectado também é positiva. A penalidade que a firma incorre quando é detectada a poluir o ambiente é  $F(e)$  medida em unidades monetárias. O valor da penalidade aumenta com a gravidade da violação sendo por isso a derivada parcial positiva.

<sup>34</sup> O modelo proposto pelos autores é uma extensão dos modelos anteriores de Becker's (1968), Polinsky e Shavell (1979), Dowing e Watson (1974) e Harford (1978), aplicado à indústria, considerando-se na formalização as diferentes estruturas do mercado.

A função de expectativa da empresa de incorrer numa penalidade é  $F(e, m)$  formalmente equivalente a  $D(e, m)F(e)$  em que todas as derivadas parciais são positivas.

Para reduzir a poluição a firma tem duas alternativas: ou reduz o output produzido ou utiliza mais inputs para reduzir a poluição. Se o output é  $x$  e os inputs de controlo da poluição são  $w$ , a função de produção dos efluentes é  $e = e(x, w)$ . Admite-se custos marginais constantes para cada  $w$  e a função custo é definida por:  $C(w, x)$  é formalmente equivalente a  $c(w)x$  e a primeira e segunda derivadas de  $c$  são positivas. Daqui resulta que a função de custo total é:  $TC = c(w)x + D(e, m)F(e)$ .

Se  $p(x^*+x)$  representa a procura da indústria, a maximização do lucro da firma representativa é:  $\text{Max } \pi = p(x^*+x)x - c(w)x - F(e, m)$ . Derivando e igualando a zero obtemos:  $d\pi/dx = Rmg - c(w) - dF(e, m)/dx = 0$ ,  $d\pi/dw = -c'(w)x - dF(e, m)/dw = 0$  e  $x^* - (n - 1)x = 0$ . As soluções das equações são:  $\hat{x} = x(n, m)$ ,  $\hat{w} = w(n, m)$  e  $\hat{x}^* = x^*(n, m)$ .

A empresa escolhe  $w$  de modo a minimizar o custo médio de produção e escolhe  $w$  e  $x$  de modo a minimizar o custo de reduzir a poluição. Os autores designaram  $\text{cmg}^x$  o custo marginal de reduzir a poluição (por unidade de efluente) devido a reduções no output produzido e  $\text{cmg}^w$  o custo marginal de reduzir a poluição (por unidade de efluente) devido à utilização de inputs que reduzem a poluição.

Sendo  $\text{cmg}^x$  formalmente equivalente a  $(Rmg - c(w))/e_x$  e substituindo nas equações anteriores obtemos que  $\text{cmg}^x = dF(e, m)/de = \text{cmg}^w$  no óptimo e  $\text{cmg}^w = -c'(w)x/e_w > 0$ . Então no ponto óptimo  $\text{cmg}^x = \text{cmg}^w$ .

Um aumento do output de outras firmas na indústria ( $\hat{x}^*$ ) diminui o  $\text{cmg}^x$  e não tem efeito directo sobre  $\text{cmg}^w$ . Na margem e à medida que a concorrência aumenta, a firma representativa tem mais incentivo a reduzir o output produzido do que a utilizar mais inputs na redução da poluição. Se admitirmos que as pequenas empresas têm uma aversão ao risco menor do que as

grandes então, a redução dos lucros provocada pelo aumento da concorrência induz a firma a não adquirir tantos inputs para reduzir a poluição.

Deste modelo salienta-se o facto do esforço de reduzir a poluição estar negativamente correlacionado com o aumento da concorrência no mercado. Além disso, o nível de regulamentações e de limites bem como do seu cumprimento são fixados de acordo com o poder de mercado das firmas.

Farber e Martin (1986)<sup>35</sup> admitiram que o esforço de regulamentação pode ser função do nível de concentração ( $CR_i$ ), da dimensão da firma ou do estabelecimento ( $S_i$ ), da poluição potencial ( $P_{ij}$ ), do número de estabelecimentos por firma ( $N_i$ ) e da rentabilidade da firma ( $\pi_i$ ). O esforço para controlar a poluição numa dada indústria é função do esforço de regulamentação ( $RE_{ij}$ ) e da concentração( $CR_i$ ).

Da estimação, os autores concluíram<sup>36</sup> que os coeficientes da dimensão sugerem que o esforço para controlar a poluição do ar cresce proporcionalmente com a dimensão das firmas e que o esforço de controlar a poluição da água cresce mais que proporcionalmente com a dimensão das firmas. A concentração do mercado está positivamente correlacionada com o esforço de controlar a poluição e a rentabilidade está fracamente correlacionada com esse esforço. A partir de um teste às firmas com mais poder de mercado (ou com procuras dirigidas mais rígidas) verificou-se que estas são capazes de controlar a poluição a níveis mais elevados.

Laplante (1990), pretendeu mostrar que a política do ambiente induz acordos colusivos entre as firmas, levando ao aumento do poder de mercado e consequentemente da concentração (segundo a formulação proposta por Jacquemin (1987)  $L = (P^* - C')/P^* = S^*/\epsilon^*$ ).

---

<sup>35</sup> Este modelo foi adaptado ao controlo da poluição da água e do ar nos EUA utilizando uma desagregação da CAE a 4 dígitos.

<sup>36</sup> Os autores citam a opinião de Dowing e Hanf (1983) para a explicação dos resultados: a aplicação dos limites mais severos foram impostos nas empresas de média dimensão, já que o efeito nas pequenas era considerado insignificante e nas grandes era impossível dado o grande poder de negociação.

No caso do monopólio, Laplante concluiu que existe uma relação monótona crescente entre os lucros e o montante de subsídios atribuído para a redução de poluição mas, esta relação não se verifica na presença de oligopólios. O autor pretendeu mostrar mesmo que sem considerar a questão das barreiras à entrada, as firmas podem preferir uma situação sem subsídios, uma vez que conseguem obter lucros mais elevados.

O papel do regulador pode ser visto, admitindo que os agentes se comportam à Cournot, como um subsidiador das firmas poluentes de modo a alcançar o nível de poluição desejado. Admitindo uma situação de equilíbrio, utilizando o modelo de Cournot<sup>37</sup>, onde existem  $n$  firmas que poluem terceiros e que não sofrem com a poluição que provocam. As autoridades estabelecem um nível uniforme de redução das emissões. Cada firma, para cumprir a legislação ambiental, pode reduzir o seu output no montante  $f$  ou instalar um sistema de controlo da poluição.

Se os poluidores optarem pela redução do seu output em  $f$  de modo a que seja inferior a  $q_i^c - q_i^-$  (onde  $q_i^-$  representa o nível mais baixo de output que permite a todas as firmas obter pelo menos o mesmo nível (ou superior) de lucros que é possível obter num equilíbrio à Cournot  $q_i^c$ ), então os lucros da empresa aumentam quando a regulamentação é imposta.

Mesmo sem querer, a regulamentação origina acordos colusivos entre as empresas. A monitoragem que os reguladores efectuem às empresas, é equivalente àquilo que falta para as empresas chegarem a um acordo tácito.

Outra opção é as firmas decidirem por um equipamento para reduzir a poluição que tem um custo fixo  $K$ . A escolha das firmas é obter o nível crítico de  $K$  que lhes permita obter os lucros mais elevados e não reduzir o output:  $q_i^*$  é o output que está de acordo com a regulamentação (que visa a redução da poluição) e é igual a  $(a/(n+1) - f)$  e se  $q^* = (q_1^*, q_2^*, \dots, q_n^*)$ , temos que:  $\pi_i(q^*) > \pi_i(q_1^c, q_2^c, q_3^c, \dots, q_n^c) - K$ .

<sup>37</sup> No modelo de Cournot admitimos que temos  $n$  firmas homogêneas, que enfrentam uma função de procura linear, os custos marginais são constantes e nulos. Na situação de equilíbrio nenhum agente é capaz de se desviar do seu output de equilíbrio para obter lucros mais elevados.

O resultado da colusão das firmas não é um equilíbrio de Nash se  $K < \pi_1(q_1^{d1}, q_2^*, q_3^*, \dots, q_n^*) - \pi_1(q^*)$ , onde  $q^{d1}$  é o output ótimo da firma 1 (pode-se generalizar para m firmas)<sup>38</sup>. Assim, se para um dado K, sem subsídio, não há incentivo para a firma se desviar do acordo de colusão e instalar um equipamento anti-poluição, então os lucros da empresa aumentam.

Só há uma relação monótona crescente entre os lucros e os subsídios para aquisição de equipamento para controlar a poluição quando  $f < q_i^c - q_i^-$  e se K não suporta o acordo de colusão. Mas, em qualquer dos casos, os lucros colusivos não são alcançados.

Além disso, não está provado que os subsídios favoreçam a entrada de mais empresas no mercado, pois muita da regulamentação exige limites muito elevados não podendo firmas menos eficientes alcançá-los.

No caso dos oligopólios<sup>39</sup>, quando não existe um subsídio que suporte os custos de controlo das emissões poluentes, há um custo que suporta o acordo de colusão e a redução do output das empresas conduz a níveis mais elevados de lucros colusivos. Este custo como é fixo, à medida que diminui o output produzido, os custos fixos aumentam, não havendo incentivo para quebrar o acordo. Assim, à medida que aumenta o número de empresas que quebra o acordo, as empresas que não quebram o acordo vêem os seus lucros diminuírem.

Conclui-se que nem sempre a política do ambiente tem efeitos positivos na concentração do mercado. Em qualquer dos casos, a questão da eficiência é fundamental. Mesmo que haja razões, perfeitamente fundamentadas, de que a política do ambiente induz à concentração no mercado, os estudos empíricos nem sempre confirmam a teoria.

<sup>38</sup> Este processo pode continuar até várias firmas se afastarem do resultado de colusão e ficar apenas uma.

<sup>39</sup> Laplante cita a opinião de Buchanan e Tullock (1975), os quais sugerem que, uma vez que a regulamentação impõe barreiras à entrada, as firmas que são obrigadas a cumprir a legislação preferem a regulamentação a impostos sobre emissões.

## **Capítulo V - Política do Ambiente, Concentração e Eficiência: Uma Aplicação ao Caso Português**

Com o capítulo anterior pretendeu-se, através de sucessivas aproximações, analisar a interrelação entre a política do ambiente e a política industrial de modo a entender a forma como a primeira condiciona a concentração.

Apesar de não haver uma única resposta para a questão, é sempre útil analisar aplicações ao caso português. Neste capítulo, a aplicação ao caso português foi feita através da estimação de uma equação explicativa da concentração que inclui duas variáveis relativas aos impactes da política do ambiente sobre a concentração, obtidas a partir dum inquérito realizado às 500 maiores empresas da indústria transformadora portuguesa sobre as implicações que a política do ambiente tem para as empresas.

No ponto 5.1 apresenta-se o modelo de concentração. Em seguida, descreve-se a metodologia do inquérito e analisa-se os resultados. No ponto 5.3 proceder-se-á ao estudo dos resultados da aplicação do modelo de concentração, baseado no de Guerra e Santos (1995), introduzindo-se duas variáveis agregadas que pretendem explicar o impacte da política do ambiente na concentração.

### **5.1 Um Modelo de Concentração**

As reflexões em termos teóricos devem ser acompanhadas, sempre que possível, por uma análise em termos empíricos. No caso da concentração, Guerra e Santos (1995) desenvolveram um modelo muito interessante sobre os determinantes da concentração para a indústria transformadora portuguesa.

Este modelo utiliza as opiniões de diversos autores da economia industrial acerca da concentração, integrando, simultaneamente, algumas variáveis que demonstram as especificidades da indústria transformadora portuguesa (em parte motivadas pelas características

da economia portuguesa, especialmente, a partir da década de 80, prolongando-se até à actualidade)<sup>40</sup>.

Para tal, introduzi no modelo duas variáveis que reflectissem as questões de carácter ambiental: IPA1 e IPA2, as quais visam medir o impacte da política do ambiente na concentração. O modelo é desenvolvido para os vários sectores da indústria transformadora portuguesa, segundo a versão da CAE de 1973. A análise dos determinantes da concentração será uma análise cross-section e para o ano de 1992.

A concentração será, assim, função de:  $CR4 = f(ICI, N\_EST, TM, TX, Q\_P, Q\_E, g, DRC, DME\_DM, IPA1, IPA2)$ .

A variável utilizada para determinar a concentração, CR4, corresponde ao peso relativo das 4 empresas de maior dimensão com base no emprego e/ou no valor das vendas (toma-se como referência CR4/Emprego ou CR4/Vendas).

A variável ICI, a qual mede a intensidade do comércio intra-industrial:  $1 - (|Exp - Imp| / (Exp + Imp))$ , onde Imp e Exp são, respectivamente, as importações e exportações de cada indústria.

Para testar a correlação entre a concentração e a existência de vários estabelecimentos por firma, utilizou-se a variável N\_EST, que mede o nº estabelecimentos de cada empresa em cada indústria.

Como as importações impõem uma disciplina competitiva à indústria nacional, a variável TM pretende mostrar a concorrência das importações face à produção nacional. Esta é medida através da quota de mercado das importações, que foi designada por:  $Importações / (VBP - Importações + Exportações)$ .

À partida a intensidade exportadora (TX) está correlacionada com a concentração, sendo descrita no modelo como o rácio  $Exp / VBP$ .

---

<sup>40</sup> Os determinantes da concentração considerados no modelo são os descritos no ponto 3.3 desta dissertação de tese.

Relativamente a estas duas últimas variáveis (TM e a TX) por não me ser disponível obter o valor do VBP, utilizei o valor do VABpm por CAE.

Alguns sectores de actividade, em Portugal, são dominados por empresas públicas, sendo necessário analisar a relação destas com a concentração. A variável escolhida é  $Q\_P$  e mede a quota de mercado das empresas detidas maioritariamente pelo estado.

Tal como se pretendeu analisar a relação entre as empresas públicas e a concentração, o mesmo pode ser definido para o caso das empresas detidas maioritariamente por empresas estrangeiras.  $Q\_E$  mede a quota de mercado das empresas em que o capital social é detido em mais de 50% por empresas estrangeiras.

Se o crescimento das vendas das firmas estabelecidas induzir uma barreira à entrada, então o grau de concentração poderá aumentar. Foi necessário considerar também este aspecto. A variável que poderá reflectir esta relação é a taxa de variação do output da indústria, medido pela taxa de crescimento das vendas ( $g$ ).

A desvantagem relativa de custos (DRC) pode estar na origem, indirectamente, do aumento do grau de concentração. Isto porque é uma das medidas das economias de escala e se estas forem elevadas, então o grau de concentração também é elevado. A variável escolhida para reflectir a desvantagem relativa de custos foi o rácio entre o VAB por trabalhador ( $VAB/L$ ) entre a firma de menor dimensão e a de maior dimensão. A proxy utilizada foi o VABpm médio e o emprego médio de cada sector obtido a partir dos valores publicados pelo Banco Portugal nos Quadros de Situação Sectoriais<sup>41</sup>.

Em alternativa à utilização da desvantagem relativa de custos para medir as economias de escala, utiliza-se a dimensão mínima eficiente (DME) (quanto mais elevada for maior é o grau de concentração), a qual é medida pela dimensão média das maiores empresas que contribuem com 50% das vendas da indústria. A dimensão do mercado (DM) é importante para analisar a

---

<sup>41</sup> Estes valores são aproximados, uma vez que para alguns sectores o Banco de Portugal não prevê uma representatividade da amostra muito boa, devendo-se ter algum cuidado na análise dos resultados.



concentração e pode ser medida simplesmente pelo número de empresas que constituem a indústria.

Estas duas últimas variáveis podem ser utilizadas para relativizar a dimensão do mercado e analisar até que ponto a dimensão está correlacionada com o grau de concentração. A variável será DME\_DM e corresponde ao rácio entre a dimensão mínima eficiente e a dimensão do mercado.

As variáveis IPA1 e IPA2 são variáveis que resultam da agregação dos resultados de um inquérito, realizado às 174 maiores empresas da indústria transformadora portuguesa (segundo a classificação da Revista Exame de Out/Nov de 1995: grau decrescente de vendas líquidas no exercício de 1994). São variáveis dummy com o seguinte significado: IPA1 assume o valor 1 quando o impacto da política do ambiente é muito significativo e zero nos outros casos, IPA2 admite valor 1 se o impacto da política do ambiente é significativo e zero para outros casos (caso o impacto da política do ambiente seja pouco significativo os valores de IPA1 e IPA2 são ambos nulos; o caso de IPA1 e IPA2 serem ambos 1 nunca acontece, porque o impacto da política do ambiente não pode ser simultaneamente muito significativo e significativo).

Os dados para as variáveis CR4, N\_EST, Q\_P, Q\_E, g, DME\_DM foram gentilmente cedidos pelo Dr. Paulo Madruga; os valores relativos às importações e às exportações foram retirados dos dados do comércio externo fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística; os dados para o VABpm por CAE foram obtidos a partir do Anuário Estatístico de Portugal 1994 do Instituto Nacional de Estatística e os dados do VABpm médio e do emprego médio por sector foram retirados dos Quadros de Situação Sectoriais relativos ao exercício de 1992 do Banco de Portugal.

De salientar que no caso das CAE's 311 e 312, como os dados disponíveis para o VABpm médio não estavam desagregados, a análise foi efectuada conjuntamente.

Dada a impossibilidade de desagregar os dados do inquérito a uma CAE superior a três dígitos, pois não obtive respostas suficientes por forma a cobrir todas as CAE e os dados para o comércio externo e para o VABpm por CAE e por empresa que consegui obter só estavam disponíveis para três dígitos, à partida, a análise poderá ficar um pouco limitada dada a amostra ser relativamente pequena. Contudo, não deixei de tentar fazer a estimação, apesar desta ressalva.

**5.2 Inquérito às Maiores Empresas da Indústria Transformadora Portuguesa**

No caso português, para analisar o impacte da política do ambiente na concentração, dada a inexistência de estudos publicados na matéria, a forma que me pareceu mais viável foi através da elaboração de um inquérito às maiores empresas da indústria transformadora.

O inquérito não pretende analisar directamente a concentração, servindo apenas para verificar em que sectores o impacte da política do ambiente se faz sentir mais significativamente. Para isso, considerei três tipos de questões (que foram agrupadas em dois grupos): seis questões referentes a aspectos gerais como a prevenção da poluição das águas, atmosfera, resíduos, ruído, higiene, segurança e protecção de áreas ecologicamente sensíveis; seis questões relativas ao impacte da política do ambiente no processo produtivo e um terceiro grupo heterógeneo que abarca aspectos como alterações que a política do ambiente obrigava ao nível do volume de vendas, quota de mercado, acesso a incentivos ao investimento, efeitos na substituição do investimento e opinião acerca da actuação comunitária e governamental.

Os resultados do inquérito são classificados segundo o grau de alterações que a política do ambiente obriga a empresa.

Nº de Sim	0 - 2	3 - 6	7-10
(A) Questões 1 a 6, 9 e 10, 13 e 14	pouco significativo	significativo	muito significativo
Nº Aumentos e de Diminuições	0-2	3-4	5-7
(B) Questões 7 a) a 7 f) e 8	pouco significativo	significativo	muito significativo

Para agregar os resultados estabeleci como critérios que as questões relativas à alteração do processo de fabrico, são preponderantes relativamente às restantes; consequentemente, o grupo de questões A funciona como complemento dos outros grupos de questões. Em termos de resultados podemos ter 9 casos possíveis:

Tabela de Totais		
A	B	Resultado Final
Muito significativo	Muito significativo	Muito significativo
Muito significativo	Significativo	Significativo
Muito significativo	Pouco significativo	Significativo
Significativo	Muito significativo	Muito significativo
Significativo	Significativo	Significativo
Significativo	Pouco significativo	Pouco significativo
Pouco significativo	Muito significativo	Significativo
Pouco significativo	Significativo	Significativo
Pouco significativo	Pouco significativo	Pouco significativo

Foram contactadas cerca de 174 empresas das quais responderam 72, o que corresponde a uma taxa de respostas superior a 40%. Estas empresas foram agrupadas por CAE. O inquérito decorreu durante os meses de Novembro e Dezembro de 1995.

Os resultados obtidos neste inquérito devem ser relativizados, uma vez que, à partida, existe uma selecção do universo, que é o número de empresas que responderam à Revista Exame. Das empresas contactadas apenas 500 responderam, das quais somente 174 pertenciam à indústria transformadora. Naturalmente que nem todas as empresas contactadas responderam ao inquérito, o reduz a amostra utilizada na aplicação.

Não conhecendo a representatividade da amostra, aplicação pode ser automaticamente contestada por falta de qualidade estatística. Contudo, e tendo consciência deste problema, a descrição da aplicação que se segue foi a única forma de realizar o trabalho, chamando, desde já, a atenção para este facto.

Dada a taxa de respostas e os comentários que os empresários teceram ao inquérito, quer via contacto telefónico e pessoal, quer escrito, é visível a grande receptividade por parte dos

empresários a este tipo de iniciativas, salientando que mais de 30% das respostas foram obtidas durante o primeiro mês.

**Quadro 2**  
**Taxa de respostas do Inquérito**

Sector	Contactadas	Respostas	%
Agro-indústria	20	8	40,00
Celulose e Papel	10	6	60,00
Equipamento transporte	17	6	35,29
Higiene e Limpeza	10	2	20,00
Madeira, Cortiça e Móveis	13	6	46,15
Mat.Eléctrico e de Precisão	20	8	40,00
Metalm. e Metalúrgia Base	10	1	10,00
Minerais Não Metálicos	13	7	53,85
Produtos Farmacêuticos	11	3	27,27
Química	20	11	55,00
Têxteis	20	8	40,00
Vestuário e Couro	10	6	60,00
	174	72	41,38

Este pode ser um sinal que a mentalidade dos empresários portugueses está a alterar-se, tentando não perder competitividade, pois começam a reconhecer que a protecção do ambiente é uma variável importante a considerar aquando de tomadas de decisões. A análise que se segue tem de ser feita à luz de várias considerações.

Em primeiro lugar as respostas para cada sector foram obtidas a partir de um inquérito às maiores empresas em cada sector<sup>42</sup>, e em seis sectores não obtive nenhuma resposta, por isso não os considerei no estudo (CAE 314, 353, 355, 361, 371 e 390, segundo a versão de 1973). A amostra é sensivelmente reduzida, mas com os dados disponíveis não era possível uma desagregação a quatro dígitos da CAE.

O resultado obtido para o sector decorreu da agregação das respostas do mesmo tipo por valor de vendas<sup>43</sup> (em caso de empate utilizava-se o volume de emprego) e o resultado para o sector surgia do valor mais elevado obtido por esse tipo de agregação.

<sup>42</sup> Não esquecendo o problema da representatividade da amostra.  
<sup>43</sup> Divulgado pela Revista Exame Out/Nov 1995, referente às vendas líquidas do exercício de 1994.

Em outros sectores em que só respondeu uma empresa, admitiu-se que esta seria representativa do sector e como tal, os resultados obtidos no inquérito foram extrapolados para os resultados obtidos para o sector.

Em segundo lugar, as respostas devem ser analisadas tendo em consideração as especificidades de cada sector: características do processo produtivo e do produto e forma de organização que têm impacte ao nível do ambiente e na forma como se posicionam no mercado.

Em terceiro lugar, e no seguimento da premissa anterior, alguns dos sectores apresentam um impacte pouco significativo da política do ambiente, que se deve ao facto das empresas utilizarem normas de protecção do ambiente mais exigentes do que as estabelecidas na legislação portuguesa em vigor.

Por exemplo, as empresas químicas desfrutam de uma larga tradição em processos de fabrico que utilizam inputs altamente tóxicos e poluentes, existindo, por isso, uma cultura de protecção do ambiente (utilização de tecnologias limpas e adopção de medidas de higiene e segurança mais apertadas do que acontece em outros sectores), não se fazendo sentir aí significativamente o impacte da política do ambiente.

Por outro lado, as empresas em diversos sectores que poderão sentir mais significativamente o impacte da política do ambiente ficar-se-á a dever não só às características da actividade mas, em alguns dos casos, por terem adoptado mais tardiamente medidas de protecção do ambiente (por razões de competitividade ou de quota de mercado, uma vez que a adopção de certas medidas para proteger o ambiente obrigava a um aumento dos custos, protelando no tempo a adopção de tais medidas). Com a obrigatoriedade por parte das autoridades públicas da adopção destas medidas, é natural que as empresas sejam mais sensíveis à política do ambiente.

Um dos factores que diz respeito à política do ambiente e que poderá afectar a actividade das empresas, é a obrigação do licenciamento prévio, quer da construção, como da ampliação das instalações de unidades industriais. Isto decorre do facto de haver zonas consideradas protegidas,

que pelas suas especificidades ecológicas são mais sensíveis à actividade humana e, especialmente, à actividade industrial. Este problema agudiza-se caso as indústrias sejam mais poluentes. Com esta questão procurava-se analisar se as empresas, dado o seu grau de poluição, eram condicionadas na sua localização também por este factor para além dos inputs habituais: mão-de-obra, capital ou matéria-prima.

Constatou-se que os sectores cuja actividade tem sido prejudicada pelo licenciamento industrial ou pela proibição de instalações de unidades fabris em zonas consideradas protegidas são as indústrias: de compostos para animais (CAE 312), da madeira e cortiça (CAE 331) e de fabricação de mobiliário (CAE 332), de fabricação de vidro (CAE 362) e de fabricação de outros produtos minerais não metálicos (CAE 369), indústrias cuja localização depende, em certa medida, da obtenção da matéria-prima.

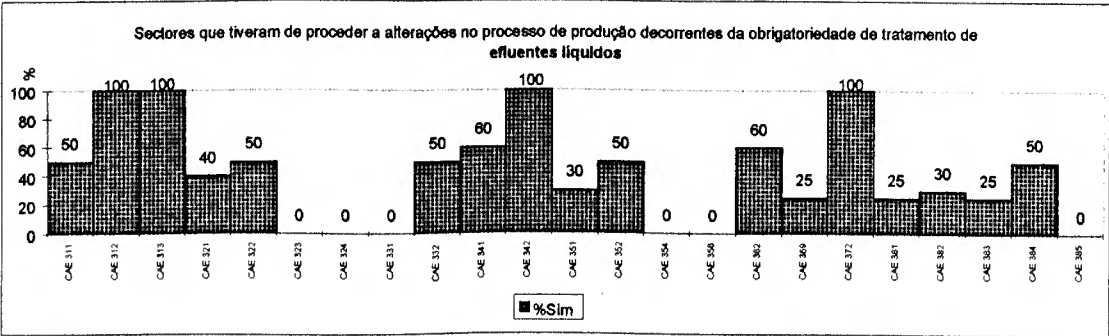
**Quadro 3 Impacte da política do ambiente - questões gerais**

	Loc.zonas prot.	Ef.Líqu.	Gases	Resíduos	Ruído	Seg.Hig.
CAE 311	Não	50% Sim	50% Sim	50% Sim	50% Sim	25% Sim
CAE 312	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
CAE 313	Não	Sim	Sim	50% Sim	Sim	50% Sim
CAE 321	Não	40%Sim	40%Sim	40%Sim	50% Sim	30% Sim
CAE 322	Não	50% Sim	50% Sim	50% Sim	75% Sim	50% Sim
CAE 323	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
CAE 324	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
CAE 331	50% Sim	Não	25%Sim	Não	75% Sim	Não
CAE 332	50% Sim	50% Sim	50% Sim	50% Sim	Sim	50% Sim
CAE 341	Não	60% Sim	20%Sim	40%Sim	80%Sim	20%Sim
CAE 342	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
CAE 351	Não	30%Sim	30%Sim	20%Sim	50% Sim	Não
CAE 352	Não	50% Sim	30%Sim	20%Sim	60% Sim	60% Sim
CAE 354	Não	Não	Não	Não	Não	Não
CAE 356	Não	Não		Sim	Sim	Não
CAE 362	30%Sim	60%Sim	60%Sim	30%Sim	Sim	60%Sim
CAE 369	50% Sim	25%Sim	25%Sim	25%Sim	75% Sim	50% Sim
CAE 372	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
CAE 381	Não	25%Sim	75% Sim	75% Sim	75% Sim	50% Sim
CAE 382	Não	30%Sim	Não	60%Sim	60%Sim	60%Sim
CAE 383	Não	25%Sim	Não	50% Sim	50% Sim	50% Sim
CAE 384	Não	50% Sim	50% Sim	50% Sim	Sim	Sim
CAE 385	Não	Não	Não	Não	Não	Não

A questão do tratamento de efluentes líquidos é muito importante para a maioria dos sectores, pois são emitidos efluentes ao longo dos processos de produção, que vão poluir as águas (interiores e de superfície) e o solo, tendo sido uma das questões a que política do ambiente mais atenção deu.

Verificou-se que, apenas os sectores dos curtumes (CAE 323), do calçado (CAE 324), da madeira e cortiça (CAE 331), de derivados de petróleo e do carvão (CAE 354), de fabricação de artigos de matérias plásticas (CAE 356) e de aparelhos de medida, fotográficos e de óptica (CAE 385) não tiveram que proceder a alterações nos processos de produção respectivos decorrentes da obrigatoriedade de tratamento de efluentes líquidos.

Gráfico 7



Curiosamente e pelas considerações feitas anteriormente, pensa-se que algumas destas empresas ainda não estão a respeitar a legislação (caso dos curtumes) e outras estão a utilizar sistemas mais avançados do que exige a legislação (pelo nível das respostas obtidas para os derivados de petróleo e de fabricação de artigos de matérias plásticas).

Santos (1991) fez uma listagem dos sectores mais poluentes ao nível das emissões de efluentes industriais e confirma que alguns deles são aqueles que responderam ao inquérito afirmativamente como as indústrias alimentares (CAE 311), a indústria da pasta de papel (CAE 341) e a indústria de produtos químicos (CAE 351).

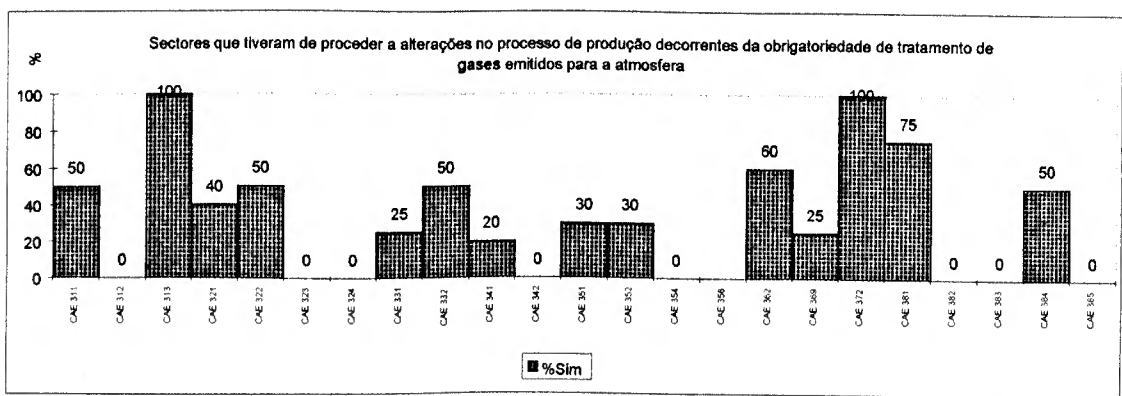
Um dos aspectos mais relevantes em termos de degradação do ambiente é a poluição atmosférica provocada pela emissão de gases como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o óxido de



azoto (NOx) e compostos orgânicos voláteis (COV). Atrás dos transportes, surge a indústria transformadora como um dos principais responsáveis por este tipo de poluição. A política comunitária do ambiente encontra-se empenhada em reduzir as emissões, nomeadamente de CO2, estando os países obrigados a reduzir estas emissões até ao ano 2000 para o nível em que se encontravam em 1990.

Foram os sectores da alimentação (CAE 311), do vestuário (CAE 322), da fabricação do mobiliário (CAE 332), da fabricação de vidro (CAE 362), da fabricação de produtos metálicos, excepto equipamento de transporte (CAE 381) e da construção de material de transporte (CAE 384), aqueles em que se teve de proceder a alterações nos processos de produção decorrentes da obrigatoriedade de tratamento de gases emitidos para a atmosfera (obtiveram-se mais de 50% de respostas afirmativas).

Gráfico 8



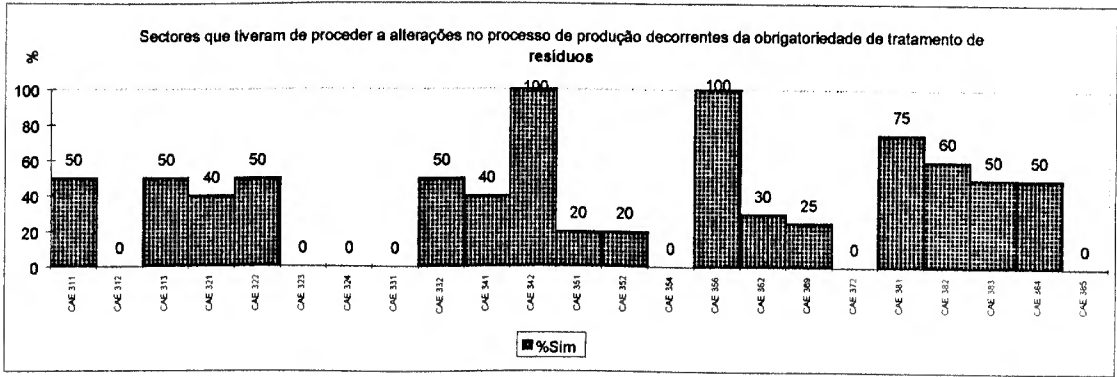
À semelhança do referido anteriormente para os sectores da química e da fabricação de matérias plásticas, é curioso constatar que não figuram entre os sectores que tiveram de adoptar medidas para a emissão de gases de acordo com a legislação.

As indústrias no seu processo de produção não libertam apenas gases e efluentes líquidos como também são responsáveis pela acumulação de resíduos, contaminando os solos e as águas subterrâneas. Actualmente, a política do ambiente visa prosseguir com a redução dos resíduos e a promoção de tecnologias limpas.



Verificou-se que, apenas os sectores de outras indústrias de alimentação (CAE 312), dos curtumes (CAE 323), do calçado (CAE 324), da madeira e cortiça (CAE 331), da fabricação de produtos derivados do petróleo e do carvão (CAE 354), das indústrias básicas de metais não ferrosos (CAE 372) e de instrumentos de medida, fotográficos e de óptica (CAE 385), não tiveram de alterar o seu processo de fabrico decorrentes da obrigatoriedade de tratamento de resíduos.

Gráfico 9



Os resultados deste inquérito estão próximos do que se consideram os sectores mais poluentes em Portugal em matéria de resíduos sólidos industriais<sup>44</sup>: química de base (CAE 351), os adubos (CAE 3512), a indústria extractiva (CAE 210 a 290), a electricidade (CAE 410), a pasta de papel e o papel (CAE 341), representando, respectivamente, 27%, 20%, 19%, 16% e 7% dos total de resíduos sólidos industriais.

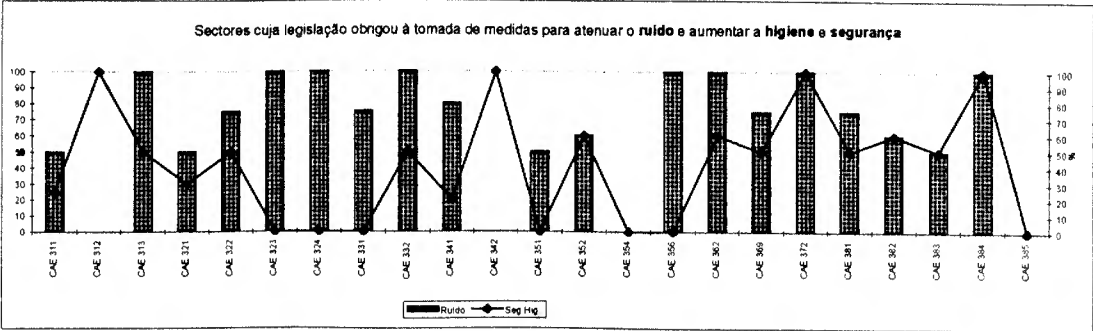
Os equipamentos industriais são uma fonte de ruído e, cada vez mais, aumenta a preocupação com medidas de higiene e segurança dos trabalhadores. A política do ambiente tem dado atenção a estes aspectos.

Na generalidade, os sectores foram afectados por este tipo de medidas, constando-se que apenas e ao nível de adopção de normas para atenuar o ruído e da aplicação de medidas de higiene e segurança, os sectores de outras indústrias de alimentação (CAE 312) (no caso do ruído), dos curtumes (CAE 323), do calçado (CAE 324), da madeira e cortiça (CAE 331) (estes três no caso

<sup>44</sup> Segundo um trabalho publicado pela revista Fortuna em Maio de 1995.

da higiene e segurança), da fabricação de produtos derivados do petróleo e do carvão (CAE 354), da fabricação de artigos de artigos de matérias plásticas (CAE 356) (no caso da higiene e segurança) e de instrumentos de medida, fotográficos e de óptica (CAE 385), é que não tiveram de sofrer alterações.

Gráfico 10



Santos (1991) aponta como os sectores que emitem mais poluição sonora: a indústria das bebidas (CAE 313), dos têxteis (CAE 321), do calçado (CAE 324), da madeira e cortiça (CAE 331), do mobiliário (CAE 332) e do papel (CAE 341), o que de certo modo é confirmado pelos resultados obtidos no inquérito.

Frequentemente a adopção de medidas em prol do ambiente como o tratamento de efluentes, de gases emitidos para a atmosfera, de resíduos, ruído, segurança e higiene, obrigam à alteração dos processos de produção, quer em termos organizativos e de logística, quer em termos de equipamentos utilizados, o que tem reflexos ao nível do volume de emprego necessário, da energia e de matérias utilizadas, provocando efeitos na produtividade, eficiência do processo de fabrico e nos custos unitários de produção.

Assim, surgiu no inquérito um conjunto de questões relativas ao impacte da política do ambiente ao nível do processo de produção, sendo considerado como o mais relevante para as empresas, uma vez que a competitividade destas é em parte determinada pelos factores custo (emprego, matérias-primas e energia, produtividade, tecnologia e eficiência do processo de fabrico).

De qualquer forma as questões colocadas no inquérito sobre o processo de produção pretenderam expurgar as variações ocorridas por outros motivos que não tenham sido a obrigação de medidas tomadas em prol do ambiente.

Dos resultados obtidos constatou-se que nas outras indústrias de alimentação (CAE 312), na indústria dos curtumes (CAE 323), na indústria do calçado (CAE 324), na indústria de fabricação de derivados de petróleo (CAE 354) e na indústria de fabricação de instrumentos de medida, fotográficos e de óptica (CAE 385) não se verificaram impactes da política do ambiente ao nível do processo de produção.

**Quadro 4 Impacte da política do ambiente no processo de produção**

	emprego	produtividade	util.energia	util.mat.-primas	efic.proc.fab.	custos unit.prod.
CAE 311	0	25%A/25%D	25%A	0	25%A/25%D	25%A/25%D
CAE 312	0	0	0	0	100%A	0
CAE 313	100%D	100%A	0	50%D	50%A	50%D
CAE 321	10%A	0	50%A	0	25%A	50%A
CAE 322	25%A	25%D	75%A	25%A	25%D	75%A
CAE 323	0	0	0	0	0	0
CAE 324	0	0	0	0	0	0
CAE 331	25%D	75%A	50%D	50%D	75%A	0
CAE 332	50%A	50%A50%D	50%A50%D	50%D	50%A	50%A
CAE 341	0	0	40%A	0	0	40%A
CAE 342	0	0	0	100%D	100%A	100%D
CAE 351	0	0	20%A	20%A/20%D	20%A/20%D	20%A
CAE 352	10%D	30%A	30%A/10%D	10%D	50%A	20%A/10%D
CAE 354	0	0	0	0	0	0
CAE 356	0	100%A	100%D	100%D	100%A	0
CAE 362	0	30%D	30%A	0	0	60%A
CAE 369	0	0	25%A/25%D	0	0	75%A
CAE 372	0	100%A	100%D	0	100%A	100%A
CAE 381	0	25%A	25%A/50%D	25%A/25%D	50%A	50%A
CAE 382	0	30%A	0	30%D	30%A	30%D
CAE 383	25%A	50%A	25%A/25%D	25%A/25%D	50%A	50%A
CAE 384	0	25%A	50%A	50%A	0	50%A
CAE 385	0	0	0	0	0	0

Assistiu-se de 1990 para 1992<sup>45</sup> a uma diminuição do número de empresas e do emprego nas outras indústrias de alimentação (CAE 312) e dos curtumes (CAE 323), enquanto que aumentou para a indústria de calçado (CAE 324) e para a indústria de fabricação de instrumentos de medida, fotográficos e de óptica (CAE 385). Isto teve reflexos na produtividade do trabalho e nos custos com o pessoal. Na indústria de fabricação de derivados de petróleo (CAE 354) apesar

<sup>45</sup> Anuário Estatístico de Portugal 1994, INE.

da diminuição do número de empresas, o emprego aumentou, diminuindo a produtividade do trabalho e aumentando os custos com o pessoal (Anexo 2).

A adopção de medidas protectoras do ambiente traduzem-se em reajustamentos como a redução da capacidade produtiva dos sectores lesivos ao ambiente e a aplicação de investimentos em áreas compatíveis com a protecção ambiental. Isto obriga a uma reafecção da mão-de-obra, tendo reflexos sobre o emprego.

Os reflexos sobre o emprego podem resultar de adopção de tecnologias poupadoras de trabalho, ou seja, mais capital-intensivas, diminuindo o volume de emprego. Por outro lado, essa diminuição pode ser compensada pelo aumento do emprego em actividades relacionadas com a protecção do ambiente.

Constatou-se que, o aumento do volume de emprego proporcionado pela alteração do processo de produção com vista à protecção do ambiente foi significativo nos sectores têxteis (CAE 321), vestuário (CAE 322), mobiliário (CAE 332) e na fabricação de máquinas e outro material eléctrico (CAE 383). Apenas nos sectores das bebidas (CAE 313) e da madeira e cortiça (CAE 331) é que a adopção de novas tecnologias levou à diminuição do volume de emprego.

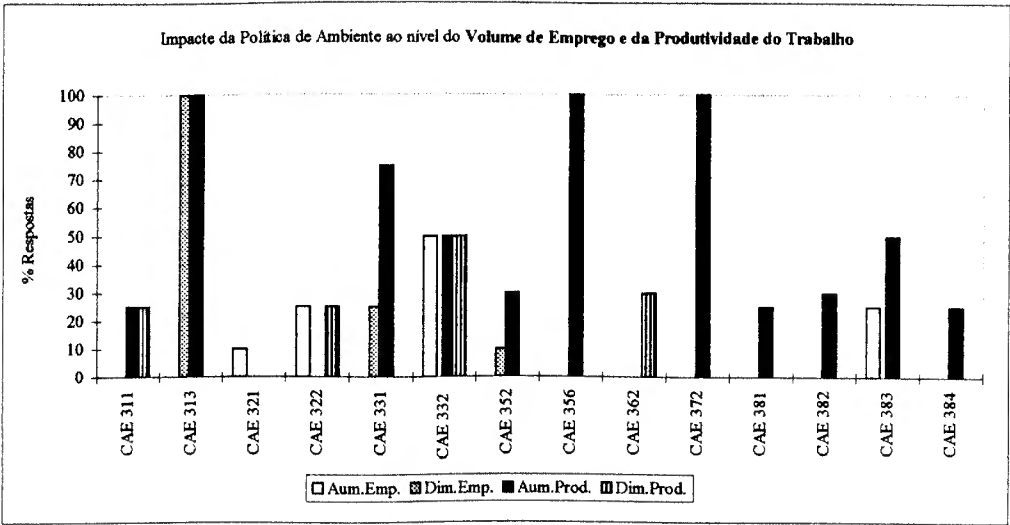
Os resultados obtidos no inquérito vão de encontro com a tendência verificada para as indústrias para o período de 1990-92, excepto para têxteis (CAE 321), em que o emprego diminuiu, de um modo geral, cerca de 6%.

A produtividade está relacionada com vários factores como as alterações na composição do produto, nos preços dos inputs, nomeadamente no volume de emprego, com o investimento e com o grau de inovação (no inquérito, embora não esteja explícito, as respostas obtidas dizem respeito à produtividade do trabalho), variáveis estas que podem ser indirectamente influenciadas pelo grau de protecção do ambiente.

Verificou-se que, em cerca de nove sectores a adopção de novas tecnologias proporcionou um aumento de produtividade (no sector das bebidas (CAE 313) e da madeira e cortiça (CAE 331),

a diminuição do volume de emprego poderá também ter contribuído para o aumento da produtividade), enquanto que nos sectores do vestuário (CAE 322) (poderá ter sido também motivado pelo aumento do volume de emprego) e do vidro (CAE 362), houve uma diminuição da produtividade. Nos sectores da alimentação (CAE 311) e do mobiliário (CAE 332), constatou-se um aumento de produtividade em algumas empresas e uma diminuição noutras.

Gráfico 11



De um modo geral, a produtividade de trabalho nos vários sectores aumentou de 1990 para 1992. Saliente-se que as empresas dos sectores do vestuário (CAE 322) e do vidro (CAE 362) que responderam ao inquérito, apontaram uma diminuição da produtividade.

É de salientar que a tendência geral é de um aumento dos custos médios com o pessoal entre 10% e 20% de 1990 para 1992 para os vários sectores (Anexo 2).

A energia é dos inputs mais importantes para a indústria transformadora, tendo em alguns sectores, um peso bastante significativo ao nível da estrutura de custos. A utilização de algumas fontes de energia por parte da indústria como aquelas que resultam de derivados de petróleo são altamente poluentes. A adopção de tecnologias limpas contribuem para a redução da utilização de energia.

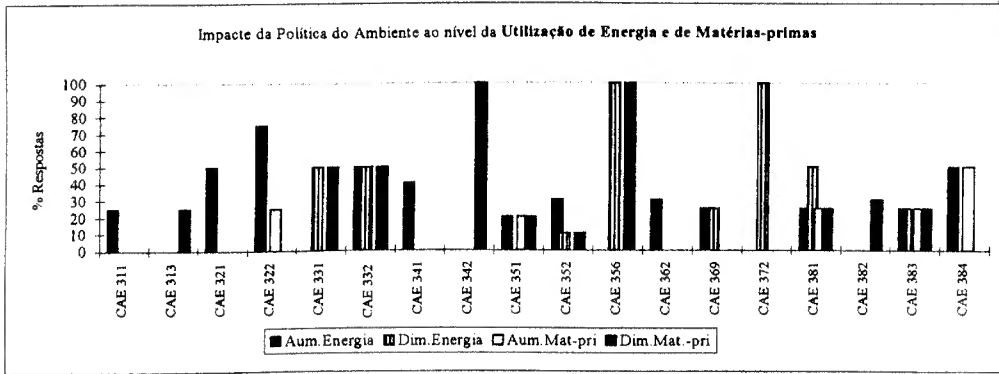
Contudo verificou-se que, em cerca de sete sectores houve um aumento do consumo de energia, motivado pela adopção de novas tecnologias. Somente nos sectores da madeira e cortiça (CAE 331), da fabricação de artigos de matérias plásticas (CAE 356) e das indústrias básicas de metais não ferrosos (CAE 372) a energia utilizada diminuiu. Nos sectores do vestuário (CAE 322), da fabricação de outros produtos minerais não metálicos (CAE 369), da fabricação de produtos metálicos, excepto equipamento de transporte (CAE 381) e da fabricação de máquinas e outro material eléctrico (CAE 383), houve empresas cujo o consumo de energia aumentou e noutras diminuiu.

A adopção de novas tecnologias, implica, por vezes, a utilização de novo tipo de matérias-primas, sendo um aspecto relevante em termos de protecção do ambiente. Assim, importa analisar o consumo de materiais que menos agressivos ao ambiente, bem como os custos que advêm para a empresa da sua utilização.

Segundo os resultados obtidos, o impacte da política do ambiente ao nível da utilização das matérias-primas é ligeiramente inferior ao obtido para a utilização da energia. Em termos gerais, a adopção de novas tecnologias implicou uma diminuição da utilização de matérias-primas, o que é um factor favorável em termos de protecção do ambiente, dada a diminuição da tendência para a exaustão dos recursos.

Os sectores do vestuário (CAE 322) e da construção de material de transporte (CAE 384), foram únicos em que a adopção de novas tecnologias levou a um aumento das matérias-primas utilizadas. A fabricação de produtos químicos (CAE 351), de produtos metálicos, excepto equipamento de transporte (CAE 381) e de máquinas e outro material eléctrico (CAE 383), registaram para algumas empresas aumentos de matérias-primas utilizadas e para outras diminuições.

Gráfico 12



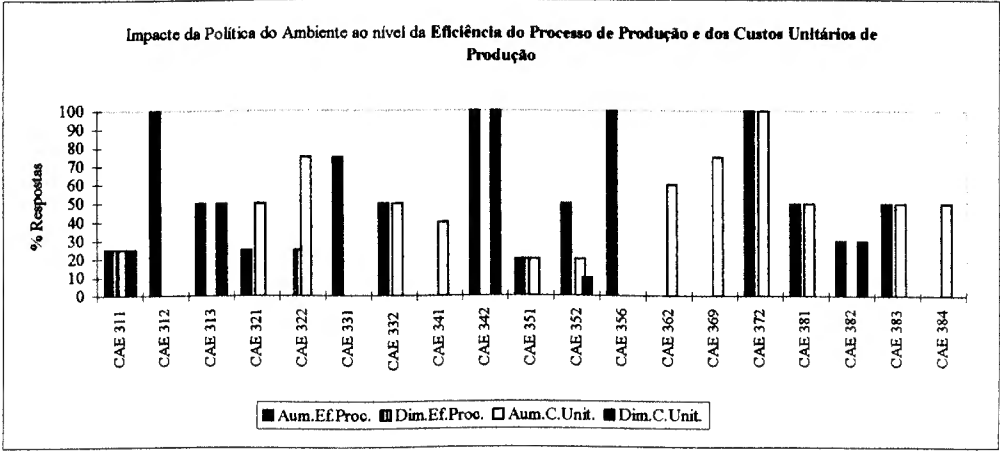
A adopção de tecnologias limpas, ao contrário das tecnologias tradicionais que visam o output final, incidem sobre o ciclo do produto. Como tal, permitem uma poupança significativa em termos de matérias-primas, energia e de custos com o tratamento final da poluição, aumentando a eficiência do processo de fabrico.

De um modo geral, foram estes os resultados a que se chegou no inquérito, constatando-se que em cerca de doze sectores houve um aumento da eficiência do processo de fabrico, oito sectores em que o efeito foi nulo e apenas nos sectores das indústrias de alimentação (CAE 311) e de fabricação de produtos químicos industriais (CAE 351) houve simultaneamente um aumento da eficiência do processo de fabrico para algumas empresas. Isto decorre, em parte, dos resultados obtidos para a CAE 311 do aumento da utilização de energia e do aumento da produtividade do trabalho para umas empresas e a diminuição para outras e, para a CAE 351, do aumento da utilização de energia e de matérias-primas para umas empresas e uma diminuição da utilização das matérias-primas para outras.

Muitas vezes, os custos de reduzir a poluição são incluídos como custos operacionais das empresas, tendo um reflexo directo sobre a estrutura da produção. Se a implementação de tecnologias limpas, implicar uma redução da utilização de energia, matérias-primas ou do emprego, então isto irá reflectir-se sobre os custos unitários de produção, diminuindo-os, aumentando a competitividade da empresa pela via do preço.

Em termos dos resultados obtidos verificou-se que, na maioria dos sectores houve um aumento dos custos unitários de produção, diminuindo apenas nos sectores das bebidas (CAE 313), das artes gráficas (CAE 342) e da fabricação de máquinas não eléctricas (CAE 382). Nos sectores das indústrias de alimentação (CAE 311) e de fabricação de produtos químicos industriais (CAE 351) houve simultaneamente um aumento dos custos unitários de produção para umas empresas e uma diminuição para outras.

Gráfico 13



Este resultado decorre, a meu ver, do esforço financeiro inicial que é muito avultado, aumentando os custos de transição para as empresas. A adopção de tecnologias que vulgarmente se designam por fim de linha (tratamento dos resíduos do processo de fabrico no fim do ciclo produtivo) são a resposta imediata à regulamentação imposta pelo governo, com menos custos para as empresas mas que não conseguem garantir a prazo a competitividade das empresas.

Cada vez mais, a competitividade das empresas está associada a “produtos amigos do ambiente” e com uma imagem “ecológica” das empresas. Isto reflecte-se em termos de alterações no volume de vendas das empresas.

Após apurar os resultados do inquérito chegou-se à conclusão de que as empresas, de um modo geral, ainda não estão sensíveis a este tipo de questões, apesar daquelas que responderam (correspondentes a cerca de nove sectores de actividade), apontarem este facto como um dos motivos do aumento das vendas.

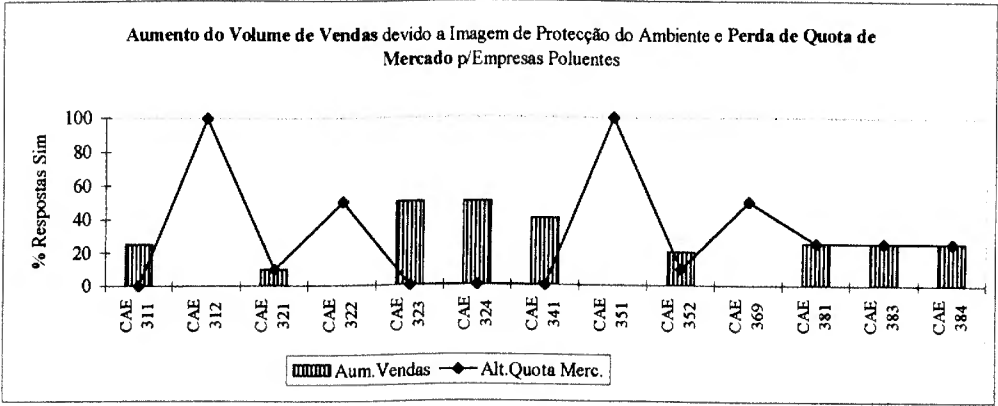


Em termos gerais, o volume de negócios aumentou de 1990 para 1992 na maioria dos sectores de actividade, indo de encontro com as opiniões dos empresários registadas no inquérito a este respeito (Anexo 2).

Muitas vezes, as empresas que incluem os custos com a redução da poluição nos seus custos operacionais, perdem quota de mercado a favor das empresas que não o fazem, tornando-se estas últimas, no curto prazo, mais competitivas que as primeiras.

A esta questão, a maioria das empresas não se sentiram lesadas pelo facto de terem adoptado normas de protecção do ambiente e as empresas suas concorrentes não o terem feito. A percentagem de respostas afirmativas não foi significativa excepto para os sectores dos curtumes (CAE 323) e do calçado (CAE 324), o que não é de estranhar, dada a concorrência cada vez mais agressiva que as empresas destes sectores têm de enfrentar tanto em termos da União Europeia e a nível nacional como em termos dos países asiáticos e mais recentemente dos países do Leste da Europa<sup>46</sup>.

Gráfico 14



A política do ambiente tem reflexos sobre o investimento das empresas. Muitas vezes são apontadas para a diminuição do investimento produtivo o facto das empresas adquirirem equipamento para proteger o ambiente de modo a obedecerem à legislação. Outras vezes, as empresas, no intuito a recorrerem a sistemas de incentivos ao investimento (como é o caso do

<sup>46</sup> Estes dois últimos tipos de países competem pelo preço, através do pagamento de baixos salários a mão-de-obra não qualificada, não tendo preocupações de carácter ambiental, tendo a indústria portuguesa grandes dificuldades em competir no mercado internacional.

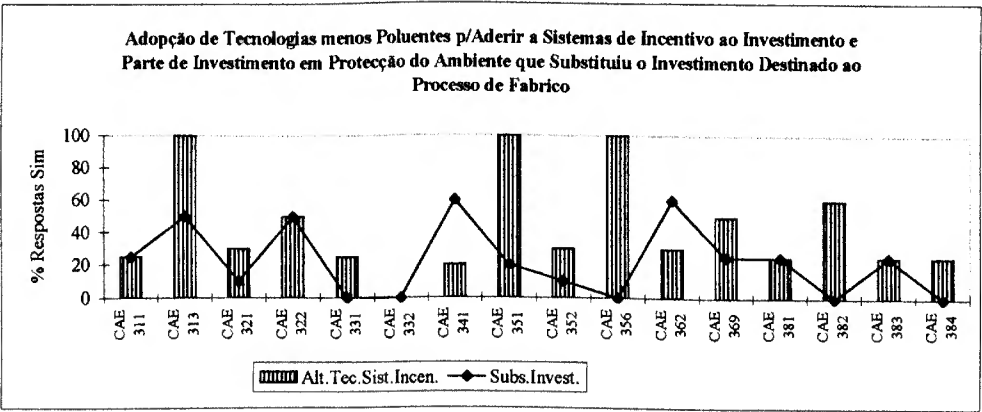
PEDIP II) são obrigadas a adoptar tecnologias menos poluentes. Pretendeu-se ver até que é que as empresas eram afectadas por estas questões.

Chegou-se à conclusão de que as empresas que recorriam a sistemas de incentivos ao investimento eram confrontadas com a necessidade de adoptar tecnologias menos poluentes. A tendência é para a substituição, em parte, do investimento destinado ao processo de fabrico pelo investimento em tecnologias menos poluentes.

Uma das razões apontadas pelas empresas para não efectuarem investimentos em tecnologias limpas é o facto do acesso aos incentivos proporcionados pelo governo e por outras entidades ser difícil.

A maioria das empresas nos vários sectores considera que este tipo de incentivos são semelhantes aos outros incentivos. As indústrias de alimentação (CAE 311) e de fabricação de produtos metálicos (CAE 381) consideram que são de fácil acesso. Nos sectores das bebidas (CAE 313), têxteis (CAE 321), vestuário (CAE 322), madeira e cortiça (CAE 331), mobiliário (CAE 332), química (CAE 351) e de outros produtos minerais não metálicos (CAE 369) admitem que o acesso a sistemas de incentivos para adopção de tecnologias limpas são muito difíceis.

Gráfico 15



É muito fácil para a empresa não cumprir as normas ambientais se não houver uma efectiva monitorização e controlo por parte das autoridades. Efectivamente, apenas se constatou que nos

sectores dos curtumes (CAE 323), do calçado (CAE 324) e dos instrumentos de medida, fotográficos e de óptica (CAE 385), as empresas não se sentiram sujeitas ao controlo por parte das autoridades.

As empresas queixam-se frequentemente de que a actuação do governo e da União Europeia em matéria do ambiente é prejudicial para o desempenho da actividade, fazendo com que as empresas percam competitividade, especialmente em termos internacionais.

Dos resultados obtidos, constata-se que para as empresas que responderam isto não é significativo, sendo inclusivamente uma forma das empresas ganharem quota de mercado. Existem algumas empresas que têm uma posição neutra e outras em que determinadas circunstâncias a política é benéfica, em outras é prejudicial.

Quadro 5 Impacte da política do ambiente na estratégia da empresa

	Alt.Vol.Vendas	Alt.Quota Merc.	Alt.Tec.Sist.Incen.	Subs.Invest.	Inc.Tec.Limp.	Fisc.Contr.	Act.UE/Gov
CAE 311	25%A	Não	25%Sim	25%Parte	25%Fácil	Sim	Sim
CAE 312	0	Sim	Não	0	0	Sim	
CAE 313	0	Não	Sim	50%Parte	50%Difícil	Sim	50%Sim
CAE 321	10%A	10%Sim	30%Sim	10%Parte	30% Difícil	60%Sim	60%Sim
CAE 322	0	50%Sim	50%Sim	50%Parte	25%Difícil	Sim	Sim
CAE 323	50%A	Não	Não	0	0	Não	Sim
CAE 324	50%A	Não	Não	0	0	Não	Sim
CAE 331	0	Não	25%Sim	0	50%Difícil	Sim	50%Sim
CAE 332	0	Não	Não	0	50%Difícil	Sim	50%Sim
CAE 341	40%A	Não	20%Sim	60%Parte	0	Sim	Sim
CAE 342	0	Não	Não	0	0	Sim	Sim
CAE 351	0	Sim	Sim	20%Parte	20%Difícil	Sim	80%Sim
CAE 352	20%A	10%Sim	30%Sim	10%Parte	0	90%Sim	80%Sim
CAE 354	0	Não	Não	0	0	Sim	Sim
CAE 356	0	Não	Sim	0	0	Sim	Sim
CAE 362	0	Não	30%Sim	60%Parte	0	Sim	30%Sim
CAE 369	0	50%Sim	50%Sim	25%Parte	25%Difícil	50%Sim	25%Sim
CAE 372	0	Não		0		Sim	Sim
CAE 381	25%A	25%Sim	25%Sim	25%Parte	25%Fácil	Sim	75%Sim
CAE 382	0	Não	60%Sim	0	0	60%Sim	60%Sim
CAE 383	25%A	25%Sim	25%sim	25%Parte	0	Sim	Sim
CAE 384	25%A	25%Sim	25%sim	0	0	75%Sim	75%Sim
CAE 385	0	Não	Não	0		Não	Sim

Em termos gerais, o impacte da política do ambiente na indústria transformadora portuguesa é pouco significativo (como seria de esperar, dado o nível de respostas e porque a política do ambiente portuguesa ainda está pouca desenvolvida relativamente a outros países comunitários), visível pelo nível de respostas em treze sectores de actividade.

**Quadro 6 Impacte da política do ambiente ao nível sectorial**

Sector	Imp.Pol.Amb.	Sector	Imp.Pol.Amb.
CAE 311	Pouco	CAE 351	Pouco
CAE 312	Pouco	CAE 352	Pouco
CAE 313	Sig.	CAE 354	Pouco
CAE 321	Pouco	CAE 356	Sig.
CAE 322	Pouco	CAE 362	Sig.
CAE 323	Pouco	CAE 369	Sig.
CAE 324	Pouco	CAE 372	Sig.
CAE 331	Sig.	CAE 381	Sig.
CAE 332	Sig.	CAE 382	Pouco
CAE 341	Pouco	CAE 383	Muito
CAE 342	Sig.	CAE 384	Pouco
		CAE 385	Pouco

Dadas as características das indústrias, que lidam essencialmente com matérias-primas e ou processos de produção poluentes aquelas indústrias com impacte significativo são: as das bebidas (CAE 313), as das madeira e cortiça (CAE 331 e 332), as do papel (CAE 342), as de fabricação de matérias-primas plásticas (CAE 356), as dos produtos minerais não metálicos (CAE 362 e 369), as de metais não ferrosos (CAE 372) e as de fabricação de produtos metálicos (CAE 381).

O resultado para a fabricação de máquinas e outro material eléctrico (CAE 383) não é muito compreensível, apontando como razão para este resultado o facto de ser um sector em que as empresas adoptaram tardiamente as normas de protecção do ambiente e daí o impacte ter sido significativamente superior ao dos restantes sectores.

Os resultados obtidos neste inquérito, para Portugal, vão de encontro daqueles que Thomas (1995) obteve no estudo que realizou para a economia francesa onde procurou analisar o impacte das negociações entre as autoridades e os poluidores franceses. Concluiu que a indústria química parece ser a mais eficiente no tratamento da poluição, pois são as firmas com mais preocupações ambientais devido à longa tradição em lidar com produtos altamente tóxicos, enquanto que as indústrias alimentares e de bebidas são as menos eficientes, sendo ineficientes as indústrias metalúrgicas.

Apesar da amostra não abarcar todas os sectores de actividade este inquérito é um primeiro passo para analisar a integração do ambiente na actividade das empresas, sendo necessário um trabalho mais exaustivo.

A sensibilidade dos agentes económicos para estas questões, reflecte-se ao nível das suas actuações, sendo um elemento importante a ter em conta pelos decisores da política económica.

### 5.3 Análise dos Resultados Empíricos

Procedi à estimação dos parâmetros de um modelo de concentração, considerando dois indicadores de concentração, ou seja, duas variáveis explicadas diferentes, baseados nas vendas e no emprego. Para cada estimação, tendo em conta os problemas de dados em várias CAE's, utilizaram-se 19 CAE's e 11 variáveis exógenas mais o termo autónomo (Anexo 3).

**Quadro 7 Especificação das CAE's e das Variáveis Exógenas**

CAE's		Variáveis exógenas	Variáveis exógenas no modelo
311/312	356	Intensidade do Comércio Intraindustrial	ICI
313	362	Número Estabelecimentos por Empresa	ENE
321	369	Quota de Mercado das Importações	TM
322	381	Intensidade Exportadora	TX
323	382	Quota de Mercado Empresas Detidas +50% pelo Estado	QP
324	383	Quota de Mercado Empresas Detidas +50% por Empresas Estrangeiras	QE
331	384	Taxa de Crescimento das Vendas	TCV ou TCE
341	385	Desvantagem Relativa de Custos	DRC
342		Dimensão Mínima Eficiente	DME
351		Impacte Muito Significativo da Política do Ambiente	IPA1
352		Impacte Significativo da Política do Ambiente	IPA2

Na estimação da concentração com base nas vendas, dado o reduzido número de observações e o elevado número de parâmetros a estimar, levantaram-se problemas. No entanto, obteve-se um R<sup>2</sup> ajustado de cerca de 34%, o que indica que a concentração só é explicada em cerca de 34%

pelas variáveis escolhidas. Segundo o teste F à nulidade conjunta dos parâmetros, não é possível rejeitar a nulidade conjunta dos parâmetros, o que significa que esta especificação do modelo não é boa. Analisando os coeficientes das variáveis individualmente, conclui-se que apenas a dimensão mínima eficiente (corresponde à variável DME no modelo) é significativa para explicar a concentração (dado pelo p-value de 8,4% a um nível de significância de 10%).

Para analisar a possível presença de multicolinearidade, realizaram-se dois tipos de testes: verificação se o determinante de  $X'X$  é próximo de zero e análise das correlações entre as variáveis coluna a coluna. Relativamente ao primeiro teste, o resultado a que se chegou foi positivo (diferente de zero), pelo que se conclui pela inexistência de multicolinearidade.

Quanto à análise das correlações entre as variáveis, verificou-se que existem correlações significativas entre algumas variáveis, nomeadamente, há correlação positiva entre: a dimensão mínima eficiente e o número de estabelecimentos por empresa, a intensidade exportadora e a desvantagem relativa de custos, o impacto muito significativo da política do ambiente e a quota de mercado das empresas detidas maioritariamente por firmas estrangeiras e entre a dimensão mínima eficiente e a quota de mercado das empresas detidas maioritariamente por firmas estrangeiras. Detectou-se ainda uma correlação negativa entre o impacto muito significativo da política do ambiente e a quota de mercado das importações e entre a quota de mercado das empresas detidas maioritariamente por firmas estrangeiras e a quota de mercado das importações.

Pela análise deste teste à multicolinearidade, deve-se ter algum cuidado com as conclusões que se retiram deste modelo.

Neste modelo, apesar dos problemas de especificação, não se detectaram sinais de autocorrelação nem de heterocedasticidade.

Dados os resultados obtidos neste modelo geral, foram testados vários modelos com diferente número de variáveis, concluindo-se que o que explica melhor a concentração é aquele que tem

como única variável explicativa a dimensão mínima eficiente. Testando, neste modelo, a significância das variáveis relativas ao impacto da política ambiental, o rácio t-student não permite rejeitar a nulidade dos parâmetros, logo as variáveis não são significativas. O  $R^2$  ajustado é inferior ao modelo com a utilização de todas as variáveis exógenas. As estatísticas Ljung-Box e Breusch-Godfrey de detecção de autocorrelação, não dão sinais da existência no modelo de padrões de autocorrelação elevadas. Paralelamente, os testes de heterocedasticidade, nomeadamente o teste de White, não detectam qualquer sintoma de heterocedasticidade, problema este que é mais comum em modelos cross-section. O resultado obtido para o teste F da nulidade conjunta dos parâmetros, permite rejeitar a hipótese dessa mesma nulidade, isto é, considera-se que este modelo, com esta especificação, é válido.

Os resultados obtidos para a concentração com base no emprego são semelhantes aos descritos anteriormente, salientando-se o facto do  $R^2$  ajustado para o modelo que integra as onze variáveis ser inferior ao obtido para a estimação da concentração com base nas vendas e que a única variável significativa para explicar a concentração é a dimensão mínima eficiente. As variáveis relativas ao impacto da política do ambiente não são significativas na explicação da concentração.

As conclusões que se podem retirar quanto ao impacto da política do ambiente na indústria transformadora portuguesa, tendo sempre presente os problemas na obtenção de alguns dados para as variáveis exógenas, são semelhantes àquelas a que chegaram Stafford e Evans. A política do ambiente não tem impacto ao nível de concentração das empresas. Por outro lado, confirma-se que as economias de escala são determinantes na explicação da concentração (medidas pela dimensão mínima eficiente) tal como afirmou Clarke, indo de encontro aos resultados obtidos por Guerra e Santos. Aparentemente, a abordagem determinística da concentração continua a ter validade.

## Capítulo VI - Considerações Finais

O impacte da política do ambiente na concentração das empresas não é uma questão pacífica, estando ainda pouco explorada a nível nacional, daí a relevância que esta dissertação de tese pode assumir em termos de mais uma chamada de atenção para a problemática.

A principal conclusão que se pode retirar desta exposição é de que a política do ambiente, em Portugal, não tem um impacte significativo na concentração das empresas. De qualquer forma, os resultados obtidos no inquérito, tendo presente o desconhecimento da representatividade da amostra utilizada, podem ser interpretados num âmbito mais vasto, concluindo-se que a protecção do ambiente não é considerada, ainda, por muitos empresários, como uma variável estratégica para as empresas.

No plano teórico, as diversas contribuições, quer directamente, quer por via de um dos determinantes da concentração, salientam o efeito da política do ambiente na concentração tendo sempre presente a questão da eficiência.

Os autores divergem na análise quanto ao âmbito: geral ou parcial, o que tem implicações em termos de conclusões que se retiram. Numa análise de equilíbrio parcial é perigoso extrapolar as conclusões em termos do impacte da política do ambiente ao nível da actividade económica.

Todos os autores admitem que o nível de poluição é directamente proporcional ao nível de output.

Das várias questões levantadas pelos autores saliente-se a opinião de Stafford e Evans, que admitem um efeito neutro da política do ambiente na concentração das empresas; Martins e Santos concluem que a política do ambiente pode não induzir a concentração das empresas no mercado.



A maioria dos autores considera que, sob determinadas condições, a política do ambiente favorece a concentração do mercado. Isto pode ser visto como um enviesamento da questão, porquanto deveriam ter sido mais exploradas as teorias que contrariam esta ideia.

Contudo, apesar deste provável enviesamento teórico, as conclusões retiradas dos casos empíricos compensam esta possível lacuna.

As várias teorias podem ser exploradas, no sentido de analisar qual(is) é(são) o(s) instrumento(s) de política económica que é (são) mais eficaz(es) para atingir os objectivos da política do ambiente: impostos, subsídios e regulamentações.

Os primeiros são vistos como os mais eficazes e eficientes por Baumol e Oates, Burrows (neste caso somente na presença de um elevado número de poluidores), Kohn e Migué e Marceau, enquanto que Rose-Ackerman considera que o imposto pode não ser o instrumento mais adequado para lidar com a poluição.

No caso dos impostos apesar das vantagens que os vários autores apresentam na sua utilização, especialmente da utilização do imposto pigoviano, o problema que se coloca e que não foi resolvido pelos autores, é o da determinação da taxa óptima a ser aplicada por unidade adicional de poluição, a qual depende do dano que a sociedade admite que a poluição provoca no seu bem-estar.

Quanto à utilização dos subsídios, existe a opinião generalizada de que induzem efeitos perversos no bem-estar (saliente-se a opinião de Migué e Marceau). Contudo, são referidos por Burrows, no caso de existir um pequeno número de poluidores, como uma solução de *second-best*.

As regulamentações, tal como os subsídios, são vistas como uma solução de *second-best* por Burrows.

Das teorias expostas acerca da política do ambiente e da concentração, Pittman e Kohn baseiam a sua análise na abordagem determinística da concentração, pois analisam os efeitos da política do ambiente ao nível das economias de escala, enquanto que Farber e Martin fazem uma interrelação de possíveis variáveis explicativas da concentração (tal como Guerra e Santos fizeram no seu modelo de concentração) e Laplante dedica a sua atenção a um dos determinantes da concentração, que é a existência de poder de mercado.

Da análise da teoria da concentração e em termos mais vastos da teoria da organização industrial, deve-se salientar o facto de ser uma teoria em construção, em que o paradigma estrutura-comportamentos-resultados é substituído por uma análise mais pragmática, transversal em que se privilegia o estudo de casos específicos.

A política do ambiente encontra-se numa fase de maturação, especialmente na União Europeia, apesar de em Portugal estar ainda numa fase embrionária, podendo beneficiar substancialmente se se fizer uma transposição mais eficaz da legislação comunitária para a nacional, nomeadamente se houver uma fiscalização e controlo eficiente das normas ambientais.

Esta dissertação, não sendo um trabalho inovador, pretendeu salientar os aspectos mais relevantes desta temática. Deve ser vista como um ensaio para desenvolvimentos posteriores. Espera-se que os objectivos tenham sido clarificados ao longo da exposição e que desperte a curiosidade para novos trabalhos neste âmbito.

## **Bibliografia**

**Asch, P. e Seneca, J. (1976)**, Monopoly and External Costs: An Application of Second-Best Theory to the Automobile Industry, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 3, pp. 69-79.

**Banco de Portugal (1992)**, Quadros de Situação Sectoriais, *Departamento de Operações de Crédito e de Mercados*.

**Bator, F. (1958)**, The Anatomy of Market Failure, *Quarterly Journal of Economics*, vol.72, pp.351-379.

**Baumol, Panzar e Willig (1982)**, *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*, Harcourt Brace Jovanovich, INC.

**Baumol, J. e Oates, W. (1975)**, *The Theory of Environmental Policy*, New Jersey: Prentice-Hall, INC.

**Binger e Hoffman (1988)**, Externalities, Public Goods, and Public Decision Making, *Microeconomics with Calculus*, capítulo 21, Scott, Foresman and Company.

**Burrows, P. (1979)**, Pigovian Taxes, Polluter Subsidies, Regulation, and the Size of a Polluting Industry, *Canadian Journal of Economics*, vol. 12, pp. 494-501.

**Cabral, L. (1994)**, *Economia Industrial*, Lisboa: McGraw-Hill.

**Clarke, R. (1985)**, *Industrial Economics*, UK - USA: Blackwell Publishers.

**Chichilnisky, G. e Heal, G. (1995)**, Markets for Tradeable CO2 Emission Quotas Principles and Practice, *Economics Department Working Papers n° 153*, OCDE.

**Escaleira, J. (1993)**, *Economia Industrial, Comércio Internacional e Política do Ambiente - Comportamentos Colusivos em Estruturas Oligopolistas, com Abertura ao Exterior e Impacte*

Ambiental: O Caso da Indústria Portuguesa de Pasta para Papel, *Dissertação Apresentada na Faculdade de Economia da Universidade do Porto para a Obtenção do Grau de Mestre em Economia Industrial e da Empresa*.

**Escária, S.C. (1995)**, Síntese - Economia e Ambiente: Em Direcção a um Desenvolvimento Sustentável, *Departamento de Prospectiva e Planeamento*, Documento de Trabalho.

**Farber, S.C. e Martin, R.E. (1986)**, Market Structure and Pollution Control Under Imperfect Surveillance, *The Journal of Industrial Economics*, vol. XXXV, nº 2, pp. 147-160.

**Guerra, A.J., Martins, V. e Santos, V. (1996)**, Rendibilidade na Indústria Portuguesa: Um Survey, *Instituto Superior de Economia e Gestão*.

**Guerra, A.J. e Santos, V. (1995)**, Regimes de Concorrência, Eficiência e Rendibilidade na Indústria Transformadora Portuguesa.

**Guerra, A.J. e Santos, V.M. (1994)**, Performance das Maiores Empresas Portuguesas: Estrutura ou Estratégia, *Faculdade de Economia do Porto*, 3º Encontro Nacional de Economia Industrial.

**Guerra, A.J. e Santos, V.M. (1995)**, Concentração e a sua Variação na Indústria Transformadora Portuguesa: Factores Explicativos, *ISEG*, 4º Encontro Nacional de Economia Industrial.

**Instituto Nacional de Estatística (1994)**, *Anuário Estatístico de Portugal*.

**Instituto Nacional de Estatística (1973)**, *Classificação das Actividades Económicas Portuguesas por Ramos de Actividade (CAE) revisão - I*.

**Jacquemin, A. (1987)**, *The New Industrial Organization - Market Forces and Strategic Behavior*, Oxford: Clarendon Press.

**Kohn, R. (1985)**, A General Equilibrium Analysis of the Optimal Number of Firms in a Polluting Industry, *Canadian Journal of Economics*, vol. XVIII, nº 2, pp. 347-354.

**Kohn, R. (1986)**, The Rate of Emission and the Optimal Scale of the Polluting Firm, *Canadian Journal of Economics*, vol. XIX, nº 3, pp. 574-581.

**Kohn, R. (1988)**, Efficient Scale of the Pollution-Abating Firm, *Land Economics*, vol. 64, nº 1, pp. 53-61.

**Kohn, R. (1994)**, Do We Need the Entry-Exit Condition on Polluting Firms?, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 27, pp.92-97.

**Laplante, B. (1990)**, Producer Surplus and Subsidization of Pollution Control Device: A Non-Monotonic Relationship, *The Journal of Industrial Economics*, vol. XXXIX, nº 1, pp. 15-23.

**Lei de Bases do Ambiente (1987)**, *Instituto Nacional do Ambiente*

**Martins, M.V. e Santos, V. (1990)**, Environmental Policy versus Industrial Policy in a Small Open Economy, *Departamento de Economia do Instituto Superior de Economia e Gestão*, Documento de Trabalho nº 4/90.

**Migué, J. e Marceau, R. (1993)**, Pollution Taxes, Subsidies, and Rent Seeking, *Canadian Journal of Economics*, vol. XXVI, nº 2, pp. 355-365.

**Pearce, D. e Turner, R. (1990)**, *Economics of Natural Resources and the Environment*, London: Harvester Wheatsheaf.

**Pittman, R.W. (1981)**, Issue in Pollution Control: Interplant Cost Differences and Economies of Scale, *Land Economics*, vol. 57, nº 1, pp.1-17.

**Revista EXAME**, Outubro/Novembro 1995.

**Santos, V. (1991)**, Concorrência Imperfeita. Política de Concorrência e Política do Ambiente: O Caso Português, *Faculdade de Economia do Porto*, Investigação, 27, Economia.

**Stiglitz, J. (1988)**, *Economics of the Public Sector*, New York - London: W.W. Norton & Company.

**Thomas, A. (1995)**, Regulating Pollution under Asymmetric Information: The Case of Industrial Wastewater Treatment, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 28, pp. 357-373.

**Anexos**

**Anexo 1: Inquérito**

**Inquérito sobre as implicações que a política do ambiente tem para as empresas**

(Por favor, assinale a opção que lhe parecer mais adequada com uma cruz. Os dados fornecidos serão tratados com confidencialidade.)

1. O licenciamento industrial e a consequente proibição de instalações de unidades fabris em alguns locais (que são considerados zonas protegidas ou reservas naturais) tem prejudicado a actividade da empresa?

Sim                      Não

2. A implementação de medidas relativas ao tratamento de efluentes líquidos, obrigou a empresa a adoptar novos métodos de fabrico ou novas tecnologias?

Sim                      Não

3. A implementação de medidas para reduzir os efeitos das emissões de gases para a atmosfera, obrigou a empresa a adoptar novos métodos de fabrico ou novas tecnologias?

Sim                      Não

4. A implementação de medidas relativamente ao tratamento de resíduos, obrigou a empresa a adoptar novos métodos de fabrico ou novas tecnologias?

Sim                      Não

5. Os regulamentos contra o ruído, obrigaram a empresa a tomar medidas para atenuar o ruído?

Sim                      Não

6. A obrigação de adopção de normas de segurança e higiene implicou um aumento dos custos unitários de produção?

Sim                      Não

7. Se as medidas acima descritas obrigaram à alteração dos processos de fabrico ou à utilização de novas tecnologias, o qual o impacto em termos de:

a) volume de emprego

aumentou                      manteve-se                      diminuiu

b) produtividade

aumentou                      manteve-se                      diminuiu

c) utilização de energia

aumentou                      manteve-se                      diminuiu

d) utilização de matérias-primas

aumentou

manteve-se

diminuiu

e) eficiência do processo de fabrico

aumentou

manteve-se

diminuiu

f) custos unitários de produção

aumentaram

mantiveram-se

diminuíram

8. A imagem de ser uma empresa que preserva o ambiente tem implicações ao nível das receitas (por exemplo, a fabricação de “produtos amigos do ambiente” ou a possível utilização do rótulo ecológico, leva a alterações no volume de vendas)?

aumentaram

mantiveram-se

diminuíram

9. O cumprimento das normas para proteger o ambiente levou a que empresa perdesse quota de mercado para outras empresas concorrentes que não cumprem as normas ambientais?

Sim

Não

10. Caso se tenha candidatado a algum sistema de incentivo ao investimento (como por exemplo o PEDIP II) a empresa foi confrontada com a necessidade de adoptar tecnologias menos poluentes?

Sim

Não

11. O investimento em equipamento para atenuar os danos causados ao ambiente como: tratamento de efluentes, utilização de filtros para os gases, prevenção contra o ruído e de medidas para aumentar a segurança e a higiene, substituiu o investimento que era destinado ao processo de fabrico?

Em parte

Não

Totalmente

12. Os incentivos para a adopção de tecnologias limpas proporcionados pelo governo e por outras entidades são:

Fácil acesso

Grau de dificuldade idêntico a outro tipo de incentivo

Muito difícil

13. Relativamente à protecção do ambiente, a empresa está sujeita à fiscalização e ao controlo por parte das autoridades?

Sim

Não

14. A actuação do governo e da União Europeia, em matéria do ambiente, é benéfica para a empresa?

Sim

Não

Muito Obrigado pela Sua Colaboração.



## Anexo 2: Indicadores Sectoriais

### Indicadores Gerais sobre a Indústria Transformadora Portuguesa

T.M.A.C. (1992/90) (%)						
CAE	NºEmp.	Pessoal	Prod.trab.	C.Médios c/Pess.	VABpm	Vol.Neg.
<b>31</b>	<b>-3,45</b>	<b>-1,29</b>	<b>17,02</b>	<b>17,97</b>	<b>15,51</b>	<b>9,26</b>
311/312	-3,27	-1,25	16,30	18,20	14,84	8,29
313	-5,16	-0,86	14,24	18,23	13,25	10,62
314	-10,56	-8,09	28,49	15,51	18,10	16,59
<b>32</b>	<b>0,60</b>	<b>-1,37</b>	<b>3,16</b>	<b>12,88</b>	<b>1,73</b>	<b>5,18</b>
321	-2,84	-5,84	3,63	12,88	-2,42	2,06
322	0,80	2,06	5,25	13,54	7,43	9,90
323	-4,56	-4,96	1,36	16,21	-3,67	-3,97
324	9,91	2,22	2,91	14,12	5,23	8,19
<b>33</b>	<b>-1,62</b>	<b>5,30</b>	<b>5,52</b>	<b>10,67</b>	<b>11,11</b>	<b>7,31</b>
331	-2,85	-2,93	8,64	13,85	5,45	2,03
332	-0,17	16,13	5,96	9,47	23,08	24,09
<b>34</b>	<b>1,91</b>	<b>-1,52</b>	<b>4,86</b>	<b>15,73</b>	<b>3,72</b>	<b>8,23</b>
341	-0,47	-5,92	-2,23	17,25	-6,77	1,59
342	2,32	0,82	13,25	15,48	14,17	16,26
<b>35</b>	<b>-1,92</b>	<b>-3,87</b>	<b>7,95</b>	<b>15,78</b>	<b>2,30</b>	<b>6,67</b>
351	3,41	-11,62	-3,36	19,35	-14,59	-6,46
352	-1,17	-1,09	20,12	17,51	18,82	10,10
353	0,00	-10,44	14,46	16,22	0,00	12,43
354	-15,22	12,42	-6,06	18,39	5,65	16,65
355	-2,85	-1,37	23,83	10,38	22,13	-9,22
356	-3,12	-1,64	9,92	17,67	8,12	6,49
<b>36</b>	<b>-4,01</b>	<b>-3,33</b>	<b>12,77</b>	<b>17,10</b>	<b>9,01</b>	<b>12,13</b>
361	1,09	-1,46	9,27	13,23	7,69	11,44
362	0,00	-6,84	19,10	20,76	10,96	8,30
369	-6,53	-3,65	13,20	18,70	9,07	13,28
<b>37</b>	<b>3,12</b>	<b>-6,72</b>	<b>-7,35</b>	<b>13,71</b>	<b>-13,58</b>	<b>-9,26</b>
371	0,78	-10,72	-10,20	15,63	-19,82	-9,84
372	4,97	4,11	0,65	12,17	4,77	-7,86
<b>38</b>	<b>0,91</b>	<b>0,00</b>	<b>7,53</b>	<b>14,35</b>	<b>7,54</b>	<b>6,41</b>
381	0,62	2,45	11,52	15,59	14,25	11,36
382	2,28	-2,93	7,29	15,14	4,16	6,02
383	-3,03	4,36	3,37	13,14	7,88	6,24
384	1,46	-7,80	5,14	15,45	-3,05	2,43
385	18,06	7,06	36,74	18,79	46,40	23,36
<b>390</b>	<b>-3,43</b>	<b>-5,26</b>	<b>10,01</b>	<b>18,07</b>	<b>4,23</b>	<b>8,84</b>

**Anexo 3: Estimación do Modelo de Concentração**

- **Modelos para as vendas:**

**Modelo 1: Considerando todas as variáveis**

```

TSP Version 4.3A
Copyright (C) 1995 TSP International
03/30/96 11:20AM
TSP International
P.O. Box 61015, Station A
Palo Alto, CA 94306
USA

PROGRAM
*****
1 options crt;
2 freq n;
3 smpl 1 19;
4 read (file ="c:\susana\estim.wk1"; format=lotus);
5 regopt(lmlags=4,qlags=4,pvprint,stars) all;
6 olsq cr4 c ici ene tx tm qp qe tcv ipa1 ipa2 dme drc;

EXECUTION
*****

Current sample: 1 to 19

Equation 1
-----
Method of estimation = Ordinary Least Squares

Dependent variable: CR4
Current sample: 1 to 19
Number of observations: 19

*** WARNING in line 6 Procedure OLSQ: First K obs. are not full rank --
standard recursive residuals can't be calculated.

Mean of dependent variable = .331095
Std. dev. of dependent var. = .177886
Sum of squared residuals = .146204
Variance of residuals = .020886
Std. error of regression = .144521
R-squared = .743313
Adjusted R-squared = .339947
Durbin-Watson statistic = 1.70573
Breusch/Godfrey LM: AR/MA1 = .078398 [.779]
Breusch/Godfrey LM: AR/MA2 = .897833 [.638]
Breusch/Godfrey LM: AR/MA3 = 19.9031 ** [.000]
Ljung-Box Q-statistic1 = .038929 [.844]
```

Ljung-Box Q-statistic2 = .496485 [.780]  
 Ljung-Box Q-statistic3 = 2.96813 [.397]  
 Ljung-Box Q-statistic4 = 4.43808 [.350]  
 ARCH test = .024377 [.876]  
 Jarque-Bera normality test = 3.03314 [.219]  
 F-statistic (zero slopes) = 1.84277 [.214]  
 Akaike Information Crit. = -.766156  
 Schwarz Bayes. Info. Crit. = -3.00754  
 Log of likelihood function = 19.2785

Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
C	.433900	.513051	.845725	[.426]
ICI	.055014	.061650	.892350	[.402]
ENE	-.133182	.353134	-.377144	[.717]
TX	.093739	.101416	.924309	[.386]
TM	-.477720E-02	.022324	-.213998	[.837]
QP	.359202	.524720	.684559	[.516]
QE	-.886183	.597973	-1.48198	[.182]
TCV	.131581	.192418	.683829	[.516]
IPA1	-.032302	.257301	-.125540	[.904]
IPA2	-.073297	.129217	-.567243	[.588]
DME	.397359E-09	.197197E-09	2.01503	[.084]
DRC	-.317589	.321530	-.987744	[.356]

Modelo 2: Considerando somente a variável DME

```

TSP Version 4.3A
04/08/96 8:10 PM
TSP International
P.O. Box 61015, Station A
Palo Alto, CA 94306
USA

PROGRAM
LINE *****
1 options crt;
2 freq n;
3 smpl 1 19;
4 read (file ="c:\susana\estimaca\estim.wk1"; format=lotus);
5 regopt(lmlags=4,qlags=4,pvprint,stars) all;
6 olsq cr4 c dme;

EXECUTION
*****

Current sample: 1 to 19

```

Equation 1

Method of estimation = Ordinary Least Squares

Dependent variable: CR4  
Current sample: 1 to 19  
Number of observations: 19

Mean of dependent variable = .331095  
Std. dev. of dependent var. = .177886  
Sum of squared residuals = .386806  
Variance of residuals = .022753  
Std. error of regression = .150842  
R-squared = .320893  
Adjusted R-squared = .280946  
Durbin-Watson statistic = 1.38678  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA1 = .664983 [.415]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA2 = 2.97529 [.226]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA3 = 8.38221 \* [.039]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA4 = 11.1310 \* [.025]  
Ljung-Box Q-statistic1 = .566242 [.452]  
Ljung-Box Q-statistic2 = 2.31379 [.314]  
Ljung-Box Q-statistic3 = 5.99678 [.112]  
Ljung-Box Q-statistic4 = 7.05251 [.133]  
Wald nonlin. AR1 vs. lags = .460176 [.498]  
ARCH test = .643317E-02 [.936]  
CuSum test = .244596 [1.00]  
CuSumSq test = .274489 [.227]  
Chow test = 1.51170 [.252]  
LR het. test (w/ Chow) = 4.00518 \* [.045]  
White het. test = .025918 [.987]  
Jarque-Bera normality test = 1.87275 [.392]  
F-statistic (zero slopes) = 8.03289 \* [.011]  
Akaike Information Crit. = -.845868  
Schwarz Bayes. Info. Crit. = -3.58433  
Log of likelihood function = 10.0357

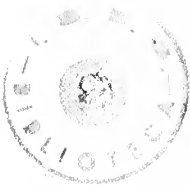
Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
C	.211032	.054700	3.85803	** [.001]
DME	.301547E-09	.106395E-09	2.83423	* [.011]

**Modelo 3: Considerando a variável dimensão mínima eficiente e as relativas ao impacto da política ambiental**

TSP Version 4.3A  
Copyright (C) 1995 TSP International  
03/30/96 12:03PM  
TSP International  
P.O. Box 61015, Station A  
Palo Alto, CA 94306  
USA

```
PROGRAM
*****
1 options crt;
2 freq n;
3 smpl 1 19;
4 read (file ="c:\susana\estim.wk1"; format=lotus);
```

```
5 regopt(lmlags=4,qlags=4,pvprint,stars) all;
6 olsq cr4 c ipa1 ipa2 dme;
```



EXECUTION  
\*\*\*\*\*

Current sample: 1 to 19

Equation 1

Method of estimation = Ordinary Least Squares

Dependent variable: CR4  
Current sample: 1 to 19  
Number of observations: 19

\*\*\* WARNING in line 6 Procedure OLSQ: First K obs. are not full rank --  
standard recursive residuals can't be calculated.

Mean of dependent variable = .331095  
Std. dev. of dependent var. = .177886  
Sum of squared residuals = .352872  
Variance of residuals = .023525  
Std. error of regression = .153378  
R-squared = .380470  
Adjusted R-squared = .256564  
Durbin-Watson statistic = 1.18172  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA1 = 1.64829 [.199]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA2 = 6.32825 \* [.042]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA3 = 29.5141 \*\* [.000]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA4 = 60.1030 \*\* [.000]  
Ljung-Box Q-statistic1 = 1.63029 [.202]  
Ljung-Box Q-statistic2 = 3.86524 [.145]  
Ljung-Box Q-statistic3 = 10.0274 \* [.018]  
Ljung-Box Q-statistic4 = 10.4634 \* [.033]  
Wald nonlin. AR1 vs. lags = 1.26969 [.736]  
ARCH test = .144042 [.704]  
Chow test = .664693 [.629]  
LR het. test (w/ Chow) = 1.12973 [.288]  
White het. test = 3.76853 [.583]  
Jarque-Bera normality test = .937670 [.626]  
F-statistic (zero slopes) = 3.07063 [.060]  
Akaike Information Crit. = -.727158  
Schwarz Bayes. Info. Crit. = -3.36621  
Log of likelihood function = 10.9080

Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
C	.234109	.070762	3.30841	** [.005]
IPA1	-.180484	.163694	-1.10257	[.288]
IPA2	-.045917	.077791	-.590264	[.564]
DME	.309935E-09	.117224E-09	2.64396	* [.018]

• Modelos para o emprego

## Modelo 1: Considerando todas as variáveis

TSP Version 4.3A

03/30/96 12:29PM  
TSP International  
P.O. Box 61015, Station A  
Palo Alto, CA 94306  
USA

### PROGRAM

\*\*\*\*\*

```
1 options crt;  
2 freq n;  
3 smpl 1 19;  
4 read (file ="c:\susana\estime.wk1"; format=lotus);  
5 regopt(lmlags=4,qlags=4,pvprint,stars) all;  
6 olsq cr4 c ici ene tx tm qp qe tce ipa1 ipa2 dme drc;
```

### EXECUTION

\*\*\*\*\*

Current sample: 1 to 19

Equation 1

Method of estimation = Ordinary Least Squares

Dependent variable: CR4

Current sample: 1 to 19

Number of observations: 19

\*\*\* WARNING in line 6 Procedure OLSQ: First K obs. are not full rank --  
standard recursive residuals can't be calculated.

Mean of dependent variable = .181371  
Std. dev. of dependent var. = .143885  
Sum of squared residuals = .190961  
Variance of residuals = .027280  
Std. error of regression = .165167  
R-squared = .487565  
Adjusted R-squared = -.317690  
Durbin-Watson statistic = 1.55753  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA1 = .620384 [.431]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA2 = .271957 [.873]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA3 = .895617 [.826]  
Ljung-Box Q-statistic1 = .321587 [.571]  
Ljung-Box Q-statistic2 = .436207 [.804]  
Ljung-Box Q-statistic3 = .438164 [.932]  
Ljung-Box Q-statistic4 = 2.12660 [.712]  
ARCH test = .310949 [.577]  
Jarque-Bera normality test = 41.7434 \*\* [.000]  
F-statistic (zero slopes) = .605479 [.781]  
Akaike Information Crit. = -.499090  
Schwarz Bayes. Info. Crit. = -2.74048  
Log of likelihood function = 16.7414

Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
C	-.188797	.426103	-.443078	[.671]
ICI	.035115	.066878	.525069	[.616]
ENE	.112648	.325287	.346304	[.739]
TX	.037296	.120485	.309550	[.766]
TM	-.175076E-03	.026224	-.667624E-02	[.995]
QP	.657912	.801221	.821136	[.439]
QE	-.107952	1.10736	-.097486	[.925]
TCE	-.099551	.208551	-.477347	[.648]
IPA1	-.029769	.336723	-.088408	[.932]
IPA2	.071749	.137711	.521011	[.618]
DME	.312902E-02	.343541E-02	.910814	[.393]
DRC	.023893	.362205	.065965	[.949]

## Modelo 2: Considerando somente a variável DME

TSP Version 4.3A  
03/30/96 12:32PM  
TSP International  
P.O. Box 61015, Station A  
Palo Alto, CA 94306  
USA

### PROGRAM

```
LINE *****
1 options crt;
2 freq n;
3 smpl 1 19;
4 read (file ="c:\susana\estime.wk1"; format=lotus);
5 regopt(lmlags=4,qlags=4,pvprint,stars) all;
6 olsq cr4 c dme;
```

### EXECUTION

\*\*\*\*\*

Current sample: 1 to 19

Equation 1

Method of estimation = Ordinary Least Squares

Dependent variable: CR4

Current sample: 1 to 19

Number of observations: 19

Mean of dependent variable = .181371

Std. dev. of dependent var. = .143885

Sum of squared residuals = .274807

Variance of residuals = .016165

Std. error of regression = .127142

R-squared = .262568

Adjusted R-squared = .219190

Durbin-Watson statistic = 1.75903



Breusch/Godfrey LM: AR/MA1 = .157376 [.692]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA2 = .391901 [.822]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA3 = .418833 [.936]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA4 = 1.85193 [.763]  
Ljung-Box Q-statistic1 = .144379 [.704]  
Ljung-Box Q-statistic2 = .314313 [.855]  
Ljung-Box Q-statistic3 = .314397 [.957]  
Ljung-Box Q-statistic4 = 1.96924 [.741]  
Wald nonlin. AR1 vs. lags = .108373 [.742]  
ARCH test = .847622 [.357]  
CuSum test = .442833 [.797]  
CuSumSq test = .367275 [.057]  
Chow test = .681403 [.521]  
LR het. test (w/ Chow) = -.362364 [1.00]  
White het. test = .700020 [.705]  
Jarque-Bera normality test = 3.91684 [.141]  
F-statistic (zero slopes) = 6.05298 \* [.025]  
Akaike Information Crit. = -1.18772  
Schwarz Bayes. Info. Crit. = -3.92618  
Log of likelihood function = 13.2834

Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
C	.048144	.061507	.782741	[.445]
DME	.375735E-02	.152720E-02	2.46028	* [.025]

### Modelo 3: Considerando a variável dimensão mínima eficiente e as relativas ao impacto da política ambiental

TSP Version 4.3A  
03/30/96 12:34PM  
TSP International  
Palo Alto, CA 94306  
USA

#### PROGRAM

```
LINE *****
1 options crt;
2 freq n;
3 smpl 1 19;
4 read (file ="c:\susana\estime.wk1"; format=lotus);
5 regopt(lmlags=4,qlags=4,pvprint,stars) all;
6 olsq cr4 c dme ipa1 ipa2;
```

#### EXECUTION

\*\*\*\*\*

Current sample: 1 to 19

Equation 1

Method of estimation = Ordinary Least Squares

Dependent variable: CR4  
Current sample: 1 to 19



Number of observations: 19

\*\*\* WARNING in line 6 Procedure OLSQ: First K obs. are not full rank --  
standard recursive residuals can't be calculated.

Mean of dependent variable = .181371  
Std. dev. of dependent var. = .143885  
Sum of squared residuals = .262869  
Variance of residuals = .017525  
Std. error of regression = .132381  
R-squared = .294602  
Adjusted R-squared = .153522  
Durbin-Watson statistic = 1.80882  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA1 = .458000 [.499]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA2 = .204445 [.903]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA3 = .033366 [.998]  
Breusch/Godfrey LM: AR/MA4 = .819026 [.936]  
Ljung-Box Q-statistic1 = .405898 [.524]  
Ljung-Box Q-statistic2 = .406599 [.816]  
Ljung-Box Q-statistic3 = .461859 [.927]  
Ljung-Box Q-statistic4 = 1.61441 [.806]  
Wald nonlin. AR1 vs. lags = .359489 [.948]  
ARCH test = .454332 [.500]  
Chow test = .622360 [.656]  
LR het. test (w/ Chow) = -1.47372 [1.00]  
White het. test = 2.49442 [.777]  
Jarque-Bera normality test = 6.91657 \* [.031]  
F-statistic (zero slopes) = 2.08820 [.145]  
Akaike Information Crit. = -1.02161  
Schwarz Bayes. Info. Crit. = -3.66065  
Log of likelihood function = 13.7053

Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
C	.011736	.084409	.139041	[.891]
DME	.463551E-02	.192337E-02	2.41010	* [.029]
IPA1	-.107846	.152465	-.707353	[.490]
IPA2	.029711	.069064	.430196	[.673]